

N-Obergrenze kann je nach Standort begrenzend wirken

Winterweizen N-effizient düngen

Die Düngeverordnung, ob die noch bestehende oder die kommende, fordert mit der zeit- und bedarfsgerechten Düngung eine hohe N-Effizienz, die sie am N-Saldo (N-Zufuhr minus N-Abfuhr) bemisst. Landwirte erstreben nichts anderes, beurteilen die Effizienz aber an einem möglichst hohen Düngungskosten-freien Erlös. Dr. Friedhelm Fritsch vom DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach, beschreibt anhand von Düngungsversuchen, ob die Düngeverordnung eine wirtschaftlich optimale N-Düngung zu Winterweizen weiterhin zulässt.



Die Betriebe müssen alles tun, um eine möglichst hohe N-Effizienz und Wirtschaftlichkeit der N-Düngung zu erzielen. Foto: agrar-press

Aktuell fordert der Gesetzgeber bereits die Ermittlung des N-Düngebedarfs; aufzuzeichnen sind aber lediglich die im Boden verfügbaren N-Mengen, zum Beispiel gemessen als N_{min} -Werte auf vergleichbaren Standorten. Künftig soll der N-Düngebedarf als standortspezifische Obergrenze nach konkreten Vorgaben der Düngeverordnung ermittelt werden.

Aufzeichnungspflichten nehmen zu

Grundlagen hierfür sind ertragsabhängige Bedarfswerte, N_{min} -Gehalte, die Vorfrüchte und die Höhe der organischen Düngung im Vorjahr, und bei sehr hohen Werten auch die Humusgehalte. Innerhalb dieser N-Obergrenzen, die nur dann überschritten werden dürfen, wenn nachträglich mit einem höheren Ertrag oder Bedarf gerechnet werden kann, soll es weiterhin eine N-

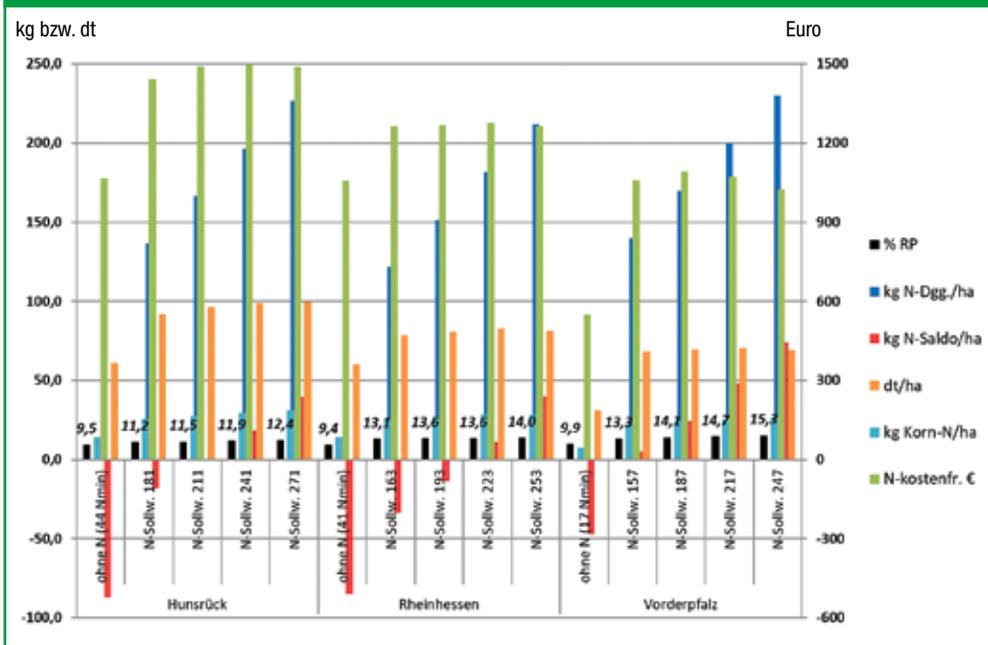
Düngeempfehlung der staatlichen Beratung geben.

In Rheinland-Pfalz und Hessen werden seit Jahrzehnten vom staatlichen landwirtschaftlichen Versuchswesen Stickstoff-Düngungsversuche zu den ackerbaulichen Leitkulturen durchgeführt, insbesondere zu Winterweizen, der wichtigsten Getreideart.

N-Düngungsversuche immer wieder notwendig

In den Jahren 2010 bis 2016 wurde auf drei Standorten in Rheinhessen (Lößböden rund um Alzey), der Vorderpfalz (Speyer, Terrassensand) sowie im Hunsrück (Schieferverwitterungsboden bei Simmern) eine Versuchsserie zur N-Düngung mit jeweils fünf Stufen durchgeführt. Mit A-Winter-Weizensorten wurden neben einer Nullvariante die Sollwerte 100, 130, 160 und 190 geprüft, wobei diese

Grafik: Ergebnisse der Versuchsserie zur N-Düngung 2010-2016



Sollwerte die Summe der ersten beiden N-Gaben und die N_{min} -Gehalte (in 0 bis 60 cm Tiefe) in kg N/ha umfassen.

Zusätzlich wurde in den Sollwertvarianten eine standortspezifisch fixe dritte N-Gabe (je nach Standort im Mittel 57, 62 oder 80 kg N/ha) gegeben. Im Folgenden werden diese Varianten nach dem Gesamtsollwert einschließlich der dritten Stickstoff-Gabe und N_{min} (0 bis 60 cm) benannt. Die Versuchsgestaltung wurde damals in der Annahme vorgenommen, dass die kommende Düngeverordnung entsprechende, regionalspezifische N-Sollwertssysteme vorsehen würde.

Schiefverwitterungsboden im Hunsrück

Am Schiefverwitterungsboden im Hunsrück (Kümbdchen bei Simmern, Ackerzahl um 40) wurden im Schnitt der Jahre 2010 bis 2016 (wegen Auswinterung ohne 2012) ohne N-Düngung 61 dt/ha mit 9,5 Prozent Rohprotein geerntet, was einem Korn-N-Ertrag von 87 kg/ha entspricht. In der höchsten N-Stufe (inkl. einer dritten N-Gabe von 80 kg/ha wurden 227 kg N/ha gedüngt) wurden 100 dt/ha geerntet (12,4 Prozent RP und 187 kg Korn-N).

Das ökonomische Optimum lag unterhalb des Ertragsmaximums bei der Variante „Sollwert 241“, wobei in drei Gaben insgesamt 197 kg N/ha gedüngt und 99 dt/ha Weizen mit 11,9 Prozent RP erzielt wurden. Hier lag mit 178 kg Korn-N/ha der N-Saldo bei 18 kg/ha

und damit in einem akzeptablen Bereich.

Lößböden in Rheinhessen

Auf den Lößböden in Rheinhessen (2010 bis 2012 und 2014 in Wörrstadt, 2015 in Ober-Flörsheim, Ackerzahlen um 80) wurden ohne N-Düngung 60 dt mit 9,4 Prozent RP beziehungsweise 85 kg Korn-N/ha geerntet; das heißt der an sich fruchtbarere Lössböden wies kein höheres Ertragspotenzial auf als der Verwitterungsboden der Mittelgebirgslage.

Der maximale und gleichzeitig wirtschaftlich optimale Ertrag (unabhängig vom Weizen-Preissystem: konstant 17,5 Euro/dt oder Zuschlag ab 13 Prozent Rohprotein) wurde an diesem Standort mit „Sollwert 223“ erzielt, wobei in drei Gaben im Mittel 60 plus 60 plus 62 = 182 kg N/ha gedüngt wurden, um 83 dt mit 13,6 Prozent Rohprotein beziehungsweise 170 kg Korn/ha zu erzielen. Der N-Saldo lag bei 11 kg/ha, und war damit sehr akzeptabel. Mit höherer N-Düngung stieg der Rohproteingehalt noch leicht an, der Ertrag ging jedoch zurück.

Versuchsfeld der LUFA Speyer, Ackerzahl um 25

In der Vorderpfalz, auf dem Versuchsfeld der LUFA Speyer (Rinkenbergerhof, Ackerzahl um 25), wurden im Mittel der Jahre 2010 bis 2016 ohne N-Düngung 31 dt/ha mit 9,9 Prozent Rohprotein geerntet, das sind 47 kg Korn-N.

Wirtschaftlich optimal war an diesem Standort mit einem Preisaufschlag von 0,50 Euro/dt ab 13 Prozent RP die Variante „Sollwert 157“ (140 kg N/ha gedüngt, 68,3 dt/ha mit 13,3 Prozent RP), und wenn ab 14 Prozent Rohprotein ein weiterer Preisaufschlag erfolgt wäre, die Variante „Sollwert 187“ (170 kg N/ha gedüngt, 69,8 dt/ha mit 14,1 Prozent RP geerntet).

Am Mittelgebirgsstandort das Optimum genau treffen

Die wärmeren Standorte Vorderpfalz und Rheinhessen weisen flache Ertragsreaktionen auf, das heißt der Ertrag nimmt mit zunehmendem N-Angebot relativ wenig zu. Das liegt vor allem an der früh einsetzenden sommerlichen Hitze und Abreife. Das bedeutet aber auch, dass ein paar kg N mehr oder weniger im Geldbeutel hinterher kaum etwas ausmachen. Am vergleichsweise kühl-feuchten Mittelgebirgsstandort Hunsrück ist die Ertragskurve dagegen viel steiler und es wird wichtiger, das Optimum genau zu treffen.

Je höher die Erträge der Standorte, umso geringer fallen die Rohproteingehalte aus. Sofern im optimalen Bereich gedüngt wird, sind die N-Bilanzen in Ordnung. Erst wenn die Düngung deutlich überhöht ist, wie im Versuch in der Vorderpfalz zu sehen, steigt der N-Saldo drastisch an.

Der Korn-N-Ertrag als Grundlage des N-Düngebedarfs

Auch in den hier dargestellten Versuchen zeigt sich, dass in unserer Region etwa 175 kg N/ha (auf dem Sandstandort nur etwa 150 kg) im Weizenkorn als Korn-N-Ertrag erzielbar sind. Dieser berücksichtigt den Kornertrag und den Rohproteingehalt, denn die Zielsetzung der N-Düngung zu Weizen ist, möglichst viel vom gedüngten Stickstoff im Weizenkorn als Rohprotein beziehungsweise „Eiweiß“ wiederzufinden.

175 kg N/ha stellen damit auf mittleren und guten Böden ein durchschnittliches, realistisches Korn-N-Ertragspotenzial dar. Berechnet wird es wie folgt (Beispiel): 80 dt/ha mal 0,86 (86 Prozent TM) mal 14 Prozent Rohprotein geteilt durch 5,7 = 169 kg N/ha.

Natürlich gibt es Standorte oder Jahreswitterungen, bei denen nur etwa 150 kg N mit dem Korn abgefahren werden können (s. Ergebnis Vorderpfalz), während anderswo auch etwa 200 zu schaffen sind. Die 175 kg Korn-N/ha als Basis, plus standortspezifisch unver-

meidbare Verluste von etwa 10 bis 25 kg N/ha (bei Ackerzahlen von 80 in Trockengebieten bis etwa 40 in feuchteren Mittelgebirgslagen) ergeben optimale Düngergaben von etwa 180 bis 200 kg N/ha im Durchschnitt der besseren Standorte.

Die optimale N-Düngung kennt man erst hinterher

Eine nach der N_{\min} -Methode Rheinland-Pfalz oder nach dem hessischen SBA-System erstellte N-Düngeempfehlung hätte unter Zugrundelegung der erzielten Durchschnittserträge die mittleren N-Düngungsoptima ziemlich genau getroffen (Hunsrück: Empfehlung ca. 200, Versuchsoptimum 197 kg N/ha; Rheinhessen: Empfehlung ca. 170 plus Qualitätszuschlag wg. hoher erreichbarer Rohprotein-gehalte, Versuchsoptimum 182 kg N/ha). Am Sand-Standort Vorderpfalz war die Empfehlung aber deutlich zu hoch.

Das Dilemma der Ermittlung der optimalen Höhe der N-Düngung besteht jedoch nach wie vor: der Zieldertrag ist nur ungefähr bekannt, und die N-Nachlieferung aus dem Boden schwankt. Sie hängt aber letztlich von der Höhe der (dem Landwirt bekannten) organischen Düngung ab und in Trockengebieten von Nitratmengen aus N-Überschüssen der Vorjahre, die vermutlich mit aufsteigendem Bodenwasser aus tieferen Bodenschichten in den Wurzelraum aufsteigen oder von tiefreichenden Wurzeln erreicht werden können, sofern sie nicht ausgewaschen oder denitrifiziert wurden.

Neue Düngeverordnung an einigen Orten problematisch

Die N-Obergrenze der neuen Düngeverordnung (voraussichtlich ab 2018 anzuwenden) sieht bei 80 dt/ha A- oder B-Weizen einen Bedarfswert von 230 kg N/ha vor, der pro Dezitonne Mehrertrag um 1 kg N/ha erhöht werden kann (und pro 1 dt Minderertrag um 1,5 kg N/ha reduziert werden muss). Davon ist der N_{\min} -Wert (i. d. R. 0 bis 90 cm) abzuziehen, 10 Prozent der organischen N-Düngung des Vorjahres sowie 10 kg N für die Vorfrucht Raps oder Zu-

ckerrüben. Demnach wären am Hunsrücker Standort (Vorfrucht Raps, geringe organische Düngung) etwa 190 kg N und in Rheinhessen (Getreidevorfrucht, keine organische Düngung) etwa 180 kg N/ha zulässig gewesen.

Besonders auf dem ertragreichen Verwitterungsboden im Hunsrück wäre das ökonomische Optimum nur knapp zu erreichen gewesen. Am Versuchsstandort Rinkenbergerhof (Sandboden im Oberrheingraben) lässt die neue Düngeverordnung dagegen eine deutlich höhere N-Düngung zu als für das ökonomische Optimum notwendig.

Fazit: möglichst hohe Wirtschaftlichkeit erzielen

Beim Winterweizen folgt der Ertragsverlauf an jedem Versuchsstandort mit zunehmender N-Düngung wie zu erwarten dem Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachs. Im hitzigen Rheingraben, aber auch im trocken-warmen Rheinhessen wird das N-Düngungsoptimum früher erreicht als im feucht-kühlen Hunsrück, wo letztlich mehr Stickstoff verwertet werden kann.

Die erzielbaren Rohprotein-gehalte sind in den wärmeren Regionen höher, was bei Back- oder Qualitätsweizen vorteilhaft ist. Die nach der neuen Düngeverordnung zulässige N-Obergrenze lässt im Rheingraben viel Spielraum, aber an den höher gelegenen Standorten bei Winterweizen nur eine knappe N-Düngung zu.

Betriebe mit Sommer-Braugerste in der Weizen-Fruchtfolge können folglich eine innerbetriebliche Möglichkeit finden, die N-Bilanz zwischen den Kulturen auszugleichen, bei Raps-Weizen-Fruchtfolgen dürfte dies jedoch schwierig werden.

In jedem Fall müssen die Betriebe alles tun, um eine möglichst hohe N-Effizienz und Wirtschaftlichkeit der N-Düngung zu erzielen. Maßnahmen hierzu sind: verlustarme Ausbringung organischer Düngung, optimale Düngungszeitpunkte und N-Düngerformen, optimale pH-Werte und Bodenstruktur sowie eine optimale Versorgung mit den übrigen Nährstoffen. ■