

MIT SENSOREN VARIABEL DÜNGEN

Ob ökonomische Gesichtspunkte, Nachhaltigkeitsaspekte oder sich ändernde rechtliche Rahmenbedingungen wie die Düngeverordnung, der Landwirt ist stets bestrebt, den Einsatz von Stickstoffdüngern hinsichtlich Zeitpunkt und Ausbringungsmenge zu optimieren. Sensoren für teilflächenspezifisches Arbeiten können hier behilflich sein. Derzeit beherrschen sechs Modelle den Markt, die alle mit der Lichtreflexion arbeiten.

Dr. Harm Drücker, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg

Stickstoffsensoren nutzen die Lichtreflexion der Pflanzen als Parameter für die Ermittlung der Stickstoffversorgung. Dabei wird keinesfalls der konkrete Grad der Versorgung bestimmt, sondern anhand der speziellen Reflexionseigenschaften unterschiedlich versorgter Bestände abgeschätzt.

Prinzipiell nutzen die Sensoren die Eigenschaften der Pflanzen, dass sie je nach Versorgung mit Chlorophyll und vorhandener Biomasse Licht verschiedener Wellenlängen in unterschiedlichem Ausmaß absorbieren und reflektieren. Das Chlorophyll in den Blättern reflektiert vom sichtbaren Licht das Grün intensiver, was von den Sensoren und auch unseren Augen wahrgenommen wird. Deshalb erscheint uns das Grün gut mit Stickstoff versorgter Blätter eben noch intensiver.

Da Stickstoff ein Hauptbestandteil der Chlorophyll-Pigmente in den Pflanzenzellen ist, wird so indirekt der Stickstoffbedarf abgeschätzt. Aber auch das Ermitteln der Blatt- und Biomassen ist über die Reflexion möglich und wird ebenfalls zur Ableitung der Düngekurven über die hinterlegten pflanzenbaulichen Algorithmen herangezogen. Je nach Index kann beispielsweise einmal der Pflanzenmasse, ein anderes Mal der Blattfläche oder der Stickstoffaufnahme die größte Bedeutung beigemessen werden.

Voraussetzung für eine genaue sensorische Erfassung des N-Bedarfs ist grundsätzlich, dass ein Einfluss weiterer Faktoren, die sich auf die Blattfarbe und damit auf die

Reflexionseigenschaften der Pflanzen auswirken, ausgeschlossen werden kann. Hierzu zählt z. B. ein Mangel an anderen Nährstoffen wie Schwefel oder Mangan. Auch Pflanzenkrankheiten, Bodenverdichtungen, Trockenstress oder Staunässe können zu aufgehellten Beständen und damit zu falschen Messwerten führen.

Die anhand der sensorisch erfassten Messwerte und über die Algorithmen errechneten Soll-Düngermengen werden an den Düngerstreuer weitergegeben. Dieser muss nun zügig die Ausbringungsmenge anpassen, da-



mit der Dünger auch wirklich auf die gemessene Fläche fällt.

Sechs Stickstoffsensoren auf deutschem Markt

Derzeit sind sechs verschiedene Stickstoffsensoren auf dem deutschen Markt erhältlich, die eine nennenswerte, aber unterschiedliche Verbreitung in die landwirtschaftliche Praxis erlangt haben.

Agricon: Die Firma Agricon vertreibt die als Yara-N-Sensor und Yara-N-Sensor ALS bekannten Sensoren, die am häufigsten auf hiesigen Äckern zu finden sind (mittlerweile als Yara-N-Sensor ALS 2 in der 2. Generation verfügbar). Diese Systeme sind in einem kompakten Gehäuse untergebracht und werden auf dem Schlepper mittels Dachmontage geführt. Die hohe Anbringung in Verbindung mit einem schrägen Blick in den Bestand bedingt ein relativ großes Messfenster, in dem die Stickstoffversorgung der Pflanzen erfasst wird.

Der Unterschied zwischen dem Yara-N-Sensor und dem Yara-N-Sensor ALS liegt in der genutzten Lichtquelle, mit der die Pflanzen bestrahlt werden, um die Reflexion dann zu messen. Der Yara-N-Sensor nutzt ausschließlich das natürliche Umgebungslicht, wohingegen beim Yara-N-Sensor ALS ein Xenon-Blitz zum Bestrahlen der

Der auf dem Schlepperdach montierte Yara-N-Sensor ALS hat derzeit die größte Verbreitung.



Die Messköpfe des ISARIA-Sensors bestehen aus vier LEDs mit einer Fotodiode in der Mitte zum Erfassen der Reflexionswerte.

Pflanzen dient. Das bedingt zwar einen höheren Produktpreis, ermöglicht aber einen Einsatz auch bei völliger Dunkelheit.

Die Kalibrierung des N-Sensors erfolgt über das langsame Messen einer etwa 30 Meter langen, für das Feld repräsentativen Referenzfläche in einer Fahrspur. Um dieser Fläche die optimale Ausbringmenge zuzuordnen, empfiehlt Yara den Einsatz eines sogenannten N-Testers, mit dem die Pflanzen beprobt werden. Unter Berücksichtigung der Sorteneigenschaften kann dann auf den Bedarf geschlossen werden.

Neben Softwarepaketen zur N-Düngung nach unterschiedlichen Prinzipien und in mehreren Kulturen bietet die Firma Agricon auch entsprechende Module für den Einsatz des Systems in anderen Anwendungen an. Dazu zählen z. B. die Applikation von Fungiziden und Wachstumsreglern sowie die Sikkation in Kartoffeln.

Fritzmeier: Die Firma Fritzmeier hat ein Sensorsystem entwickelt, das unter dem Namen ISARIA Pro Active vermarktet wird. Es besteht aus zwei aktiven Sensorköpfen und ist tageslichtunabhängig einsetzbar. Die Sensoren werden beim Düngerstreuen mit einem klappbaren Gestänge in der Fronthydraulik des Schleppers geführt.

Als Besonderheit verfügt ISARIA über das Düngesystem Winterweizen, das ein Kalibrieren des Sensors nicht erforderlich macht. Dazu muss eine sogenannte Ertragspotenzialkarte im System als Hintergrundinformation hinterlegt werden. Der Sensor zieht dann zum Bemessen der optimalen Stickstoffmenge nicht nur den Sehsormesswert der Bestände mit heran. Auch weitere örtliche Informationen, z. B. digitale Bodenschätzungskarten, Bodenleitfähigkeitsdaten, Satellitendaten oder das langjährige Ertragsmittel, abgeleitet aus Ertragskartierungen, werden genutzt.





Der Claas-Crop-Sensor ISARIA unterscheidet sich vom Fritzmeier-Modell durch eine uneingeschränkte ISO-BUS-Kompatibilität und natürlich andere Vertriebswege.

Neben dem separat zu erwerbenden Düngesystem Winterweizen gibt es auch den ebenfalls käuflichen Einpunkt- sowie den Zweipunktmodus, mit dem der Sensor zunächst ausgeliefert wird. Bei diesen einfacheren Algorithmen, die eine Kalibrierfahrt erfordern, müssen dem System an einem bzw. zwei Punkten im Bestand Sollmengen zugeordnet werden. Daraus wird dann eine Regelfunktion vom Sensor generiert. Im Gegensatz zum Absolutdüngesystem Winterweizen, das im Moment noch nicht für andere Kulturen angeboten wird, sind der Ein- und Zweipunktmodus grundsätzlich auch für andere Früchte geeignet.

Optimale Düngung und weitere Vorteile der Sensortechnik

Bei der N-Düngung mit Stickstoffsensoren wird die Überdüngung von gut versorgten Beständen vermieden. Das schont den Geldbeutel und die Umwelt durch verminderte Nährstoffausträge. Letzteres ist vor allem aus Gründen einer nachhaltigen Landwirtschaft von zunehmender, auch gesellschaftlicher Bedeutung.

Auf Teilflächen mit erhöhtem Bedarf, z. B. aufgrund besserer Bodeneigenschaften, oder in Beständen, die durch eine verzögerte Entwicklung etwas „angeschoben“ werden müssen, wird hingegen das Ertragspotenzial voll ausgeschöpft. Hier wird die Ausbringmenge erhöht.

Weitere Vorteile sind die Reduktion des Lagerrisikos durch das Vermeiden einer Überdüngung sowie eine bessere Qualität des Korns. Einheitliche Bestände und eine gleichmäßige Abreife können zudem die Mähdruschleistung steigern.

Und auch ganz wichtig für die Praxis ist die vereinfachte GPS-gestützte Dokumentation der Düngung auf den Schlägen bzw. den Teilflächen.



Eine beim GreenSeeker angebotene Option mit vier Sensorköpfen erhöht die repräsentative Messfläche.

Eine einfache, kompakte Lösung wird mittlerweile als ISARIA Pro Compact vermarktet und soll auch Betrieben mit weniger als 100 ha den Einstieg in die sensorgestützte Stickstoffdüngung ermöglichen.

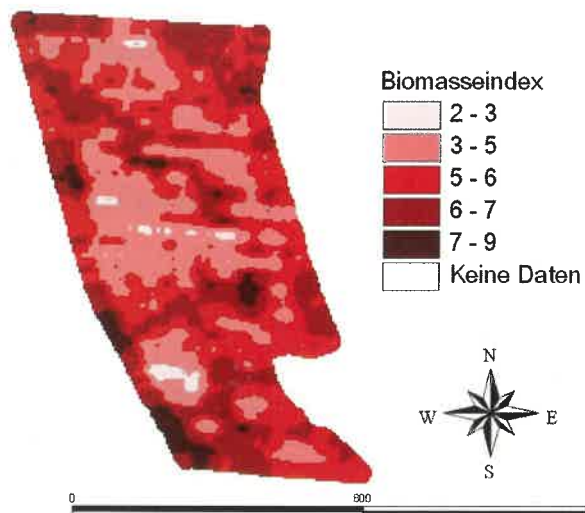
Claas: Der ISARIA wird auch von der Firma Claas in einer isobustauglichen und grün gefärbten Variante als Claas-Cropsensor ISARIA angeboten. Er ist damit für Betriebe geeignet, die mit den Maschinen und Terminals voll auf die ISOBUS-Technologie setzen.

Farm Facts: Der Agrarsoftware-Entwickler Farm Facts vertreibt mit dem Next GreenSeeker einen Sensor, der ebenfalls mittels eines sechs Meter bzw. neun Meter breiten Frontgestänges am Schlepper montiert wird und in der Grundausstattung entweder aus zwei oder aus vier Sensorköpfen besteht. Aktive LED-Lichtquellen sorgen auch hier für einen Einsatz rund um die Uhr.

Der Next GreenSeeker versteht sich als ein Hilfsmittel für die landwirtschaftliche Praxis zur Optimierung der Bestandesführung. Dem Landwirt oder seinem pflanzenbaulichen Berater obliegt dabei allein die Bemessung der richtigen N-Menge bei den verschiedenen Messwerten. Der Sensor übernimmt dann die richtige Verteilung nach den eingegebenen Vorgaben.

Kalibriert wird durch das Messen einer von der Bestandesentwicklung her repräsentativen Fahrgasse. Um Zeit zu sparen, ist dabei bereits eine Düngeverteilung mit einer konstanten Menge möglich. Gearbeitet werden kann mit diesem System grundsätzlich in allen Getreidearten und im Raps. Auch das Verarbeiten von Messwerten mehrerer Sensorköpfe, z. B. am Gestänge eines pneumatischen Düngerstreuers, ist möglich.

AgLeader: Ein Stickstoffsensor mit einer bisher geringen Verbreitung in Deutschland ist der OptRx der Firma



Mithilfe der Satellitennavigation können alle Sensoren die Bestandsentwicklung teilflächenspezifisch kartieren. Gründe für extreme Unterschiede können so analysiert werden. Fotos: Drücker

AgLeader. Ähnlich wie beim GreenSeeker übernimmt er auch lediglich die Verteilung des Düngers nach eingegebenen Werten bei den verschiedenen vom Sensor erfassten Entwicklungszuständen der Pflanzenbestände.

Auch bei diesem System ist eine Kalibrierfahrt im Bestand erforderlich. Es können zwei oder vier Sensorköpfe mit einem separat erhältlichen Gestänge im Frontanbau geführt werden. Es sind aber auch einzelne Sensorköpfe erhältlich, die je nach Bedarf am Schlepper an eigenen Konstruktionen angebracht werden können. Eine solche Low-Budget-Version bietet sich als preiswerte Alternative an.

Fazit

Stickstoff-Sensoren bieten Potenzial, die Düngung hinsichtlich des teilflächenspezifischen Bedarfs zu optimieren und zu dokumentieren.

Neben der klassischen N-Düngung im Weizen werden die erhältlichen Systeme auch bereits in anderen Kulturen und ebenfalls zunehmend in anderen Verfahren, wie z. B. der teilflächenspezifischen Applikation von Wachstumsreglern, eingesetzt.

Dagegen sind die Messprinzipien grundsätzlich ähnlich, allerdings gibt es Unterschiede in den hinterlegten Algo-

rithmen, der Anwendung und der Einsatz-Philosophie der Systeme.

Anwender sollten grundsätzlich bereit sein, sich mit den Geräten zu beschäftigen und Zeit für eine ordnungsgemäße Anwendung zu investieren.

Wie sich zukünftig andere Informationen, z. B. aus Drohnenaufnahmen oder Satellitenbildern, in Verfahren der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung etablieren, wird die Zukunft zeigen. <<

Dr. Harm Drücker

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg
harm.druecker@lwk-niedersachsen.de



RAGT Saaten – Ihr bodenständiger Partner in der Landwirtschaft

RAGT Saaten mit Sitz in Hiddenhausen zählt seit 30 Jahren zu den führenden Anbietern von Saatmais in Deutschland. Im Laufe der vergangenen Jahre erweiterte RAGT den Saatgutvertrieb erfolgreich um Getreide, Raps, Sojabohnen, Sonnenblumen und Sorghum. Mittlerweile ist RAGT deutschlandweit Marktführer im Winterweizen. Der aus dem deutschen Zuchtprogramm stammende RGT REFORM ist inzwischen in den meisten Fruchtfolgen fester Bestandteil sowie die meistvermehrte Sorte Deutschlands und Europas. Auch im Raps gehört RAGT unter anderem mit der Sorte RGT TREZZOR zu den bedeutendsten Anbietern. Mit der neuen und vielversprechenden Triticale RGT FLICKFLAC steht RAGT nun auch in diesem Segment mit sehr gutem Sortenmaterial in den Startlöchern. Immer stärker rücken auch andere Kulturarten als Alternativen in den Fokus. Soja, Sorghum und Sonnenblumen sind fester Bestandteil unserer Züchtung und auf dem Weg, dem Nischendasein zu entwachsen.



R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH
www.ragt-saaten.de