

Wirklich reif für die Praxis?

Projekt Diabek an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Teil 1:
Wie praxistauglich ist die teilflächenspezifische N-Düngung bereits?

Die Nitratproblematik ist brisant. Der effiziente Einsatz von Stickstoff wird in Zukunft immer wichtiger, um den gesellschaftlichen Anforderungen an Klima- und Umweltschutz gerecht zu werden.

Düngestrategie, das hieß in der Vergangenheit vor allem, das standortspezifische Ertragspotenzial auszunutzen, heute jedoch stellen die Düngeregeln Landwirte vor die Herausforderung, das bisherige Ertragsniveau bei einer gesteigerten Dünger-Nutzungseffizienz zu erhalten. Die vermehrt spürbaren Folgen des Klimawandels verstärken noch die Herausforderungen im Ackerbau. Niederschläge fallen unregelmäßiger und Starkniederschläge nehmen zu, sodass Hitze- und Trockenstress das Ertragspotenzial weiter einschränken.

Stickstoff: Zielkonflikt entgegenwirken

Stickstoff ist der Nährstoff, der von Pflanzen mengenmäßig am meisten benötigt wird. Dieser kann aber schnell pflanzenverfügbar nur bedingt im Boden gespeichert werden und er kann als Nitrat durch Auswaschung vor allem in das oberflächennahe Grundwasser gelangen. Die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung stellt eine Möglichkeit dar, dem beschriebenen Zielkonflikt zwischen Ertragssicherung und Umweltfolgen der N-Düngung entgegenzuwirken. Hierbei wird die N-Düngung kleinräumig an die jeweiligen Boden- oder Wachstumsunterschiede innerhalb eines Feldes angepasst. Mithilfe von Sensoren (z. B. N-Sensoren oder Satellitenbilder) werden diese kleinräumigen Unterschiede erfasst und daraus teilflächenspezifische Düngestrategien abgeleitet.

Bisher kommt die teilflächenspezifische Düngung vor allem auf Großbetrieben zum Einsatz. Getrieben durch die genannten Herausforderungen in der Landwirtschaft und sinkenden Investitionskosten für digitale Technologien wird das Verfahren zunehmend für kleine und mittlere Betriebe interessant.

Was bringt teilflächenspezifische N-Düngung für den Betrieb? Statt auf einem ganzen Feld einen Durchschnittswert zu düngen, wird die ausgebrachte Stickstoffmenge in Abhängigkeit des Versorgungszustan-

des und des erwarteten Ertrages auf die Teilfläche ausgebracht. Das führt bei der richtigen Anwendung dazu, Stickstoffüberschüsse auf der Fläche zu reduzieren und das Risiko von Nitrat-Auswaschung deutlich zu mindern. Auf schwächeren Teilflächen eingespartes N kann in Hohertragszonen sogar zur Ertragssteigerung genutzt werden.

Dies kann zu Mehrerträgen führen, aber in Anbetracht der aktuellen Nitratproblematik und der damit verbundenen Reduktion des Stickstoffeinsatzes stehen andere Ziele im Vordergrund. Das sind vor allem positive Effekte bei der Verbesserung

- der N-Ausnutzung,
- der Stickstoffeinsparungen und
- bei geringeren jährlichen Qualitätsschwankungen im Erntegut.

Vor allem in Zonen mit geringem Ertragspotenzial kann Stickstoff im Vergleich zur durchschnittlichen Düngung eines Schlages eingespart werden. Dies reduziert kleinräumige N-Überhänge und das Risiko von Nitratauswaschungen. Ziel muss es

Auf einen Blick

- Mithilfe der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung kann die Stickstoffeffizienz von Beständen auf Teilflächen verbessert werden.
- Das ermöglicht Einsparungen von Düngemitteln und eine bessere Ausschöpfung von Ertrags- und Qualitätspotenzialen.
- Dadurch ergeben sich auch Vorteile für Umwelt, die es ermöglichen, die gesellschaftlichen Anforderungen an die Nitrat-Auswaschung umzusetzen.
- Weitere Restriktionen bei den erlaubten N-Düngemengen (rote Gebiete) verstärken diese Effekte vermutlich deutlich.

sein, diese positiven Effekte in die Gesellschaft zu kommunizieren und so zu positiverem Image beizutragen.

Des Weiteren kann für die wirtschaftliche Bewertung der teilflä-

chenspezifischen Düngung in Zukunft die Berücksichtigung der Qualität des Getreides weitere Vorteile bringen. Strengere Düngelinien verringern die Erntegut-Qualitäten und erhöhen das Risiko, Vermarktungskriterien (bspw. Rohproteingehalt für Qualitätsweizen) nicht zu erfüllen.

Bessere Bestandsführung durch kleinräumige Infos

Im Gesamtschlag können durch die teilflächenspezifische Bewirtschaftung vor allem dann gleichmäßigere Qualitäten erzielt werden, wenn Hohertragsregionen konsequent ausgedüngt werden. Allerdings verfolgen zurzeit viele Praktiker vor allem teilflächenspezifische Ansätze, um Schläge zu homogenisieren. Dies ist aber für das Erreichen gleichmäßiger Qualitäten kontraproduktiv.

Daneben kann der Landwirt durch die kleinräumigen Informationen seine Bestände besser führen und wird somit in die Lage versetzt eine wachsende Bewirtschaftungsfläche auch mit weniger Erfahrungswerten hinsichtlich Bodenunterschiede optimal zu bewirtschaften.

Im Vergleich zu anderen digitalen Technologien wie beispielsweise GNSS-gesteuerten Lenksystemen, ist eine pauschale und transparente Be-

Praxiseinsatz: Landwirt Thorsten Sturm erprobt den Einsatz des N-Sensors im Online-Verfahren zur teilflächenspezifischen Ausbringung von AHL.



Diabek-Projekt

Diabek steht für „Digitalisierung – anwenden, bewerten und kommunizieren“ mit den folgenden Projektzielen:

- Entwicklung von Ansätzen zur stärkeren Verbreitung des Einsatzes digitaler Technologien auf landwirtschaftlichen Betrieben.
- Bewertung digitaler Lösungen im Hinblick auf Umwelt- und Ressourcenschutz sowie Potentiale zur Erhöhung der gesellschaftli-

chen Akzeptanz moderner landwirtschaftlicher Anbausysteme

- Entwicklung von Ansätzen zum Wissenstransfer und kontinuierlicher Weiterbildung in der landwirtschaftlichen Praxis
- Zu den Projektbeteiligten zählen: von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT): Prof. Dr. Patrick Noack (Agrarsystemtechnik), Prof. Dr. Bernhard Bauer (Pflanzenbau, Pflanzenschutz), Prof. Dr. Peter Breunig (Marketing, Marktlehre) sowie fünf Projektmitarbeiter und 14

konventionell und ökologisch wirtschaftende Testbetriebe.

- Weitere Projektpartner sind: BayWa, Fritzmeier, FarmBlick, Horsch, Trimble, Vodafone, Bezirk Mittelfranken

Folgende Teilbereiche des Projekts sollen im *Wochenblatt* vorgestellt werden:

- Teilflächenspez. N-Düngung
- Teilflächenspezifische Maissaat
- Zentimetergenaue Feldgrenzen
- Drohnen für die Landwirtschaft
- Digitalisierung im (Kuh-)Stall.

FOTOS: RALF WILMES



Testbetrieb: Landwirt Thorsten Sturm (links) bespricht mit Andreas Fleischmann vom Projektteam Diabek die N-Düngung.

wertung der teilflächenspezifischen Düngung nur schwer möglich. Die erzielbaren Einsparungen und Mehrerträge hängen stark von Faktoren wie Flächengröße und Boden-Heterogenität ab. Aber auch der angewandte Prozess, die eingesetzte Technik und die Witterung während der Vegetation sind entscheidend.

Je größer der Unterschied, desto größer der Effekt

Wenn die Ertrags- und Qualitätsreaktion auf die ausgebrachte Stickstoffmenge innerhalb verschiedener Zonen eines Feldes nicht stark variieren, sind positive Effekte der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung unwahrscheinlich. Dies bedeutet, dass vor allem auf homogenen Schlägen geringe Unterschiede zwischen den N-Gaben in den jeweiligen Teilflächen nur marginale Effekte hinsichtlich Ertrag und Qualität hervorrufen. Demnach ist die Wahrscheinlichkeit gering, messbare Effekte zwischen verschiedenen Zonen zu erzielen, wenn der Unterschied der ausgebrachten Stickstoffmenge weniger als bspw. zehn Prozent beträgt. Je größer die Boden- oder Bestandsunterschiede innerhalb eines Feldes sind und damit die abgeleitete Stickstoffgabe, desto eher können signifikante Effekte entstehen.

Eine bunte Applikationskarte ist unter Umständen schnell und günstig erstellt, doch selbst die günstigste Applikationskarte ist teuer, wenn die erwarteten Effekte ausbleiben oder sogar eine schlechtere N-Ausnutzung oder Ertragsrückgänge auf Teilflächen entstehen. Andererseits nimmt der intensive Prozess der Applikationskartenerstellung oder Überprüfung sowie die Maschineneinrichtung je nach Technikaffinität viel Zeit des Betriebsleiters in Anspruch. Dadurch steigen die Arbeitserledigungskosten und da-

mit die Kosten für die Erstellung der Applikationskarten.

Die benötigte Technik ist unter Umständen nicht auf den Betrieben vorhanden und müsste zusätzlich angeschafft werden, sodass sich auch die Maschinenkosten erhöhen. Wobei zu bedenken ist, dass die Streutechnik im Vergleich zu den Düngerkosten auf den meisten Betrieben nur gering ist und somit eine Neuinvestition beim Betriebsergebnis kaum ins Gewicht fällt.

Zudem spielt die Witterung, wie so oft in der Landwirtschaft, eine entscheidende Rolle. Die extreme Frühjahrstrockenheit 2018 hat beispielsweise dazu geführt, dass Wassermangel das Ertragspotenzial stark reduziert hat, sodass eine teilflächenspezifische Düngung der 1. Gabe wenig Auswirkungen auf den späteren Ertrag hatte.

Welche pflanzenbauliche Zielsetzung habe ich?

Wie lässt sich die teilflächenspezifische N-Düngung auf dem Betrieb umsetzen? Vor allem pflanzenbauliche Aspekte sind entscheidend. Hier stellt sich vor allem die Frage, ob der Bestand homogenisiert oder heterogenisiert werden soll. Im einen Fall soll ein gleichmäßiger Bestand erzielt werden. Im anderen Fall sollen die unterschiedlichen Ertragspotenziale der Fläche vor allem bei geringer Wasserversorgung ausgeschöpft werden.

Bei der Homogenisierung werden höhere Düngemengen auf weniger gut entwickelte Teilstücke und geringere Düngermengen auf besser entwickelten ausgebracht. Bei der Heterogenisierung wird genau der umgekehrte Prozess angewandt: Die besser entwickelten Teilflächen werden mit mehr Dünger versorgt als

ANZEIGE

BOSCH BETON
www.meinfahrsilo.de

Hallen- und Stallbauten
www.Laumer.de
Laumer
10000 Hünfelden | Tel. 037243041 | Fax 037243042

ENERPIPE
NEUES STANDBEIN NAHWÄRME
7.Mai Webinar „Wärmernetze erfolgreich umsetzen“
Anmeldung online
www.smarie-nahwaerme.de
+49 9174 97 65 87-70 | ENERPIPE GmbH

Fliegl
Wenn's drauf ankommt ...
Tandem-Mulderklipper TMK 190 • FOX •
• Volumen ca. 27 m³
• Kompakte Bauweise - extrem wendig
• Schrägwandanschlagung mit großem Sichtfenster vorne
• Achsaggregate TITAN für beste Bodenanpassung
Wir sind Fliegl.
www.fliegl.com

AGROTEL
Windschutzsysteme,
Tore & Textiler Hallenbau
AGROTEL GmbH info@agroteleu
+49 (0) 8503 914 00 0 www.agroteleu

... denn mehr Wissen zahlt sich aus!
Wochenblatt

RÜHRTECHNIK
Zapfwellenmischer, Hydraulikmischer, Elektromischer, Tauchmotormischer, Spaltenbodenmischer, Göllemischer für Slalomsysteme
von **ROCK**
Tel. 07374-1882, www.rock-agrar.com

LEHNER
VENTO
Präzisions-Schleudstreuer zum Ausbringen von Grünem, Düngern, Zierblumenfröhen und anderen getrockneten Gütern - z. B. mit:
• 12 Volt Hochleistungsmotoren
• 120, 230 bzw. 500 l Behälter
• Arbeitsbreite: 1 - 6 bzw. 12 m
• Serienmäßiges Bedientablett etc.
LEHNER Maschinenbau GmbH
www.lehner.eu

Trauer um Helmut Allié

Die Firma Patura trauert um ihren Gründer. Helmut Allié wurde am 24.8.1927 in Marburg geboren und wuchs auf dem elterlichen, landwirtschaftlichen Betrieb auf.

Nach Abschluss der Handelsschule und landwirtschaftlicher Ausbildung war er über einige Jahre Verwalter auf landwirtschaftlichen Betrieben im südlichen Hessen.

Im Jahr 1955 wurde Allié Verkäufer bei der Ködel & Böhm Werksvertretung von Walter Zeier in Miltenberg. 1965 ermöglichte ihm Ködel & Böhm die Selbstständigkeit als Handelsvertreter.

Ködel & Böhm wurde 1969 an die Klöckner-Humboldt-Deutz AG (KHD) verkauft. Anfang 1970 schlug er gegen den Rat seiner Frau Martha ein Angebot von KHD aus, als angestellter Verkäufer zu arbeiten.

Er riskierte den beruflichen Neuanfang, indem er die Zusammenarbeit mit zehn Herstellern aufbaute, deren Produkte er mit großem Erfolg an den Landmaschinenhandel in Hessen und Unterfranken verkaufte.

Ende 1980 hatte Helmut Allié erneut den richtigen „Riecher“, indem er sich die Exklusivvertretung eines weltweit führenden, neuseeländischen Elektrozaun-Herstellers für einen Großteil von Deutschland sicherte. Er schickte seinen Sohn Bernd für drei Monate nach Neuseeland und legte damit den Grundstein für die weitere Expansion des Unternehmens. 1992 übernahm sein Sohn das Unternehmen. Anstatt in den Ruhestand zu gehen, baute Helmut Allié mit unermüdlichem Einsatz über fast 25 Jahre ein Netzwerk von Vertriebspartnern in Österreich und Südtirol auf. Bis sechs Wochen vor seinem Tod schaute er noch fast täglich in der Firma vorbei.



WERKBILD

Helmut Allié, Patura-Seniorchef, verstarb am 16. April im Alter von 92 Jahren.

Wirklich reif ...

Fortsetzung von Seite 37

die schlechter entwickelten. Grundsätzlich ist die Frage der Strategiewahl nicht pauschal zu beantworten. Vielmehr richtet sich die Entscheidung nach der Witterung, dem Wasserhaltevermögen des Bodens und dem Vegetationsverlauf.

1 Die 1. Gabe dient vor allem der Förderung von Triebdichte und der Ährenanlage. Eine Homogenisierung hilft, die Bestockung in schlechter entwickelten Teilstücken durch Zuschläge zu verbessern, um das Ertragspotenzial an diesen Teilflächen zu erschließen. Zusätzlich führen homogene Bestände zu einer Reduzierung der Erntekosten pro Ertrags Einheit. Daher wird auf den meisten landwirtschaftlichen Betrieben die Strategie der ersten Gabe klar in Richtung Homogenisieren der Bestände gehen.

2 Bei der 2. Gabe wird die Bestandesdichte durch den Erhalt oder die Reduktion der vorhandenen Bestockungstriebe eingestellt und die Ährenausbildung durch die Düngung unterstützt. Bei ausreichenden Wasservorräten im Boden oder vorhergesagten Niederschlägen hilft die Homogenisierung, unterversorgte Teilflächen durch Zuschläge zu fördern und eine Überdüngung von bereits ausreichend entwickelten Teilflächen zu vermeiden. Bei limitierter Wasserversorgung sollten nur noch ertragsstarke Teilflächen ausgedüngt werden. Auf beispielsweise sandigen Teilflächen wird das Düngungsniveau deutlich reduziert. Die Strategie ist somit das Heterogenisieren.

3 Die 3. Gabe beeinflusst hingegen den Rohproteingehalt. Durch die geringe N-Effizienz ist das Risiko von Nährstoffauswaschungen hier vor allem nach der Ernte am höchsten, sofern der Stickstoff nicht aufgenommen wurde. Auch hier ist eine Heterogenisierung sinnvoll.

Online-Verfahren mit Sensoren am Traktor

Die möglichen Verfahren lassen sich in Online- und Offlineverfahren unterteilen. Beim Online-Verfahren messen am Traktor angebrachte Sensoren während der Überfahrt der Fläche den Zustand des Bestandes. Vom Messergebnis wird dann der Nährstoffbedarf der Pflanzen abgeleitet. Dies erfolgt anhand des von den Pflanzen reflektierten Lichts im roten und nahinfraroten Bereich. Die auszubringende Düngermenge wird an den Düngerstreuer übermittelt und in Echtzeit angepasst.

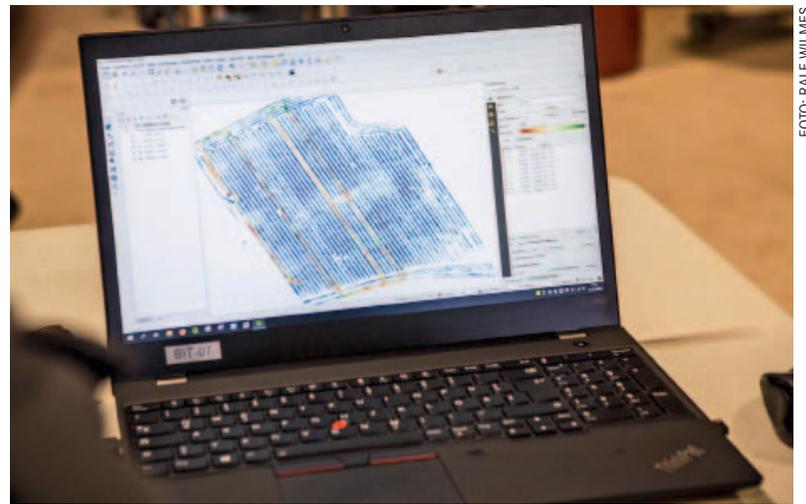


FOTO: RALF WILMES

Applikationskarte: Der Prozess zur Erstellung von Applikationskarten hat einen großen Einfluss auf die erzielbaren Effekte.

Es ist damit nicht nötig, im Vorfeld der Düngung eine entsprechende Applikationskarte zu erstellen, da die ausgebrachte Menge während der Überfahrt ermittelt und entsprechend angepasst wird. Je nach System legt der Landwirt im Vorfeld lediglich die durchschnittlich auszubringende Menge an Stickstoff fest, oder er nimmt eine Zwei-Punkteichtung (zwei unterschiedliche Stellen im Feld mit den jeweiligen Düngermengen) vor.

Aufgrund der hohen Investitionskosten für die Anschaffung wurden Stickstoff-Sensoren in der Vergangenheit hauptsächlich auf Großbetrieben eingesetzt. Mittlerweile gibt es allerdings auch preiswerte Einstiegsmodelle am Markt. Auch fördert das bayrische Staatsministerium in dem „Bayrischen Sonderprogramm Landwirtschaft Digital“ (BaySL Digital) die Anschaffung von Düngesensoren aktuell mit 40 Prozent des Anschaffungswertes, sodass solche Sensoren auch für kleine und mittlere Betriebe interessant werden können.

Offline-Verfahren mit zuvor erstellter Karte

Beim Offline-Verfahren erfolgen die Erstellung der Applikationskarte und die Düngerausbringung in getrennten Arbeitsschritten. Grundsätzlich kann der Landwirt aus einem „Werkzeugkasten“ von verschiedensten Daten zur Erstellung der Applikationskarte wählen. Eine Möglichkeit stellen multispektrale Satellitenbilder dar, aus denen ähnlich wie bei Sensoren, der Nährstoffbedarf der Pflanzen abgeleitet wird.

Die EU hat bis 2017 zwei Erdbeobachtungssatelliten Namens „Sentinel“ (deutsch: Wächter) ins All geschickt, die unter anderem die Vegetation auf der Erde erfassen. Die Satelliten sind so angeordnet, dass sie die Erde alle fünf bis zehn Tage umkreisen. Ähnlich wie Stickstoff-Sensoren messen

die Multispektralkameras der Satelliten die Reflexion des Sonnenlichtes im roten und nahinfraroten Bereich. Die hochauflösenden Sensoren können den Ernährungszustand der Pflanzen mit einer räumlichen Auflösung von 10 bis 20 m erfassen. Je nach Abschattung durch Wolken stehen so alle 5 bis 20 Tage Bilder zur Verfügung.

Diese Rohdaten werden von der EU kostenfrei bereitgestellt. Heutzutage gibt es viele Hersteller, die Sentinel-Rohdaten als Basis für die Erstellung von Applikationskarten nutzen. Diese Daten werden teilweise mit weiteren Satellitendaten (z. B. Temperaturdaten) und mit Karten aus vergangenen Jahren verknüpft. Je nach Anbieter wird auf Basis der vom Landwirt angestrebten Düngemenge pro Hektar und des eingesetzten Düngemittels die auszubringende Aufwandmenge auf die Applikationskarte angepasst. Die Nutzung der Portale ist in der Grundversion meist kostenlos. Gebühren fallen meist erst an, wenn Applikationskarten erstellt werden sollen. Die Hersteller verwenden unterschiedliche Bepreisungsmodelle. Je nach Anbieter und Flächengröße entstehen Kosten von rund 2 bis 5 €/ha.

Die erstellten Applikationskarten können direkt in ein für das Schlepper-Display lesbares Format ausgegeben werden. Auch besteht die Möglichkeit, die Applikationskarten in einer eigenen Software anzupassen. Beispielsweise können mehrjährige Ertragskarten oder Bodenkarten genutzt werden, um konstante Zonen innerhalb eines Feldes zu erstellen, die dann mit der vorgeschlagenen Applikationskarte abgeglichen werden kann.

Rolf Wilmes, Bernhard Bauer, Kevin Braun, Peter Breunig, Andreas Fleischmann, Tobias Meyer, Parick Noack

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf