



TERRAZO TEILFLÄCHENSPEZIFISCHE DÜNGUNG

Aus Erfahrung weiß man um die Heterogenität seiner Schläge. Durch **digitale Tools** erfolgt automatisiert eine **bedarfsgerechte Düngung**. Dies spart Zeit und Geld.

Düngung spielt im Ackerbau sowohl betriebswirtschaftlich als auch ökologisch eine wesentliche Rolle. Pflanzenbestände müssen ausreichend mit Nährstoffen versorgt werden, um das jeweilige Ertragspotenzial möglichst zu erreichen. Gerade in Zeiten von hohen Erzeugerpreisen und hohen Düngungskosten ist es von größter Bedeutung, den Pflanzenbestand bedarfsgerecht zu versorgen. Die Düngung hat aber auch erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt, speziell im Gewässerschutz. Die Landwirte stehen also vor der Herausforderung, die Düngung möglichst präzise auf die jeweiligen Standortbedingungen und Witterungseinflüsse anzupassen, um die Faktoren Ertragssicherung, Umweltschutz und Ökonomie optimal in Einklang zu bringen.

Hier kommt die teilflächenspezifische Düngung ins Spiel. Multispektralaufnahmen aus Sensoren oder Satelliten ermöglichen es, den Zustand

der Pflanzen (Biomasse und Nährstoffversorgung) über die gesamte Vegetationszeit abzubilden. Mit dieser Bestandesbeschreibung können notwendige Bewirtschaftungsmaßnahmen und die optimale Düngermenge abgeleitet werden. Um dieses Konzept am eigenen landwirtschaftlichen Betrieb in die Praxis umzusetzen, stehen die Landwirte vor zwei Herausforderungen: Die an die Bestandesentwicklung angepasste Düngermenge zu berechnen und diese dann korrekt an der richtigen Stelle auszubringen.

FÜR DEN PFLANZENBESTAND DIE RICHTIGE DÜNGERMENGE ABLEITEN

Zunächst müssen Vegetationsdaten, beispielsweise aus Satellitendaten, verarbeitet und interpretiert werden. Aus diesen Daten muss im nächsten Schritt eine pflanzenbaulich korrekte Applikationskarte erstellt werden. Diese Datenverarbeitung erfordert oft sehr viel Zeitaufwand, setzt IT-Fachwissen voraus und es

stellt sich oft als schwierig heraus, aus den Vegetationsdaten die richtige Düngemenge abzuleiten. Daher bieten verschiedene Anbieter (u. a. Farm Management Software Hersteller) an, die Erstellung von Applikationskarten für die Landwirte zu übernehmen.

Josephinum Research hat mit der Anwendung TerraZo (terrazo.josephinum.at) eine einfache Softwarelösung für dieses Problem entwickelt. Damit wird die Verarbeitung von Satellitendaten vollkommen automatisiert. Im ersten Schritt wird ein Feld angelegt, welches manuell gezeichnet oder per Mausklick von der AMA-Datenbank (nur in Österreich verfügbar) abgerufen werden. Ist das Feld gespeichert, können alle verfügbaren Satellitendaten vom entsprechenden Kartenausschnitt abgerufen werden. Dabei werden automatisch wolkenlose Bilder selektiert und die Pflanzenentwicklung mit einem Vegetationsindex rasterförmig (Auflösung = 10 x 10 m) be-

Ertragssteigerung durch gezielte Düngung.

Nutri Guide® & NutriZones®:



TerraZo:





schrieben. In der Folge kann, in der aktuellen Version von TerraZo, das ausgewählte Feld in bis zu fünf Zonen geteilt werden. Für jede Zone bietet TerraZo die Möglichkeit, einen automatischen Düngemengenvorschlag für die Start- und Qualitätsgabe bei Wintergetreide zu generieren. Die Landwirte haben zudem bei Bedarf die Möglichkeit, den Düngewert manuell zu verändern. Anschließend wird eine Applikationskarte im Shape-Dateiformat generiert, die auf unterschiedliche Weise bei der Düngung angewendet werden kann.

Grundlage für den Düngemittelvorschlag sind Stickstoffaufnahme-Modelle, welche im Zuge von umfangreichen und mehrjährigen Feldversuchen in den unterschiedlichen österreichischen Klimaräumen erarbeitet wurden. Für diese österreichischen Gebietskulisen können somit abgestimmte Düngekarten mit einem entsprechenden Düngevorschlag generiert werden. Bei der ersten Düngergabe zu Vegeta-

tionsbeginn soll der Bestand grundsätzlich ausgeglichen werden. Schwere (tonhaltige) Bereiche erwärmen sich im Frühjahr langsam, sind reaktionsträge und haben deswegen ein gehemmtes Mineralisationsvermögen. Solche „hellgrünen“ Bereiche (in Abb 1. „Rot“ dargestellt) sollten deshalb stärker angedüngt werden. Gut entwickelte Bereiche mit ausreichender Triebzahl sollten hingegen weniger gefördert werden und deshalb knapper mit Stickstoff versorgt werden. Witterungsbedingt können insbesondere in Trockengebieten auf leichten Standorten aufgrund des Wassermangels Bestandesunterschiede entstehen. Eine schlechte Bestandesentwicklung aufgrund von Wassermangel muss aus diesem System ausgenommen werden und mit einer Mindestmenge versorgt werden.

Bei der zweiten Düngergabe wird eine konstante Gabe empfohlen. Hier ist der genaue Zeitpunkt der Düngersapplikation entscheidend.

Schwach entwickelte Bestände sollten schon gegen Ende der Bestockung (EC 29/30) nachgedüngt werden, während stärkere Bestände erst beim Aufhellen von jüngeren Trieben gedüngt werden sollen.

Die Qualitätsgabe erfolgt um EC 39 (Fahnenblatt voll entwickelt). Zu diesem Zeitpunkt gibt es einen starken Zusammenhang zwischen Vegetationsindex und späterem Ertrag. Somit kann die Ertragsverteilung über das Feld geschätzt werden. Abhängig von der bisher ausgebrachten Düngermenge, vom erwarteten Durchschnittsertrag und vom Rohproteingehalt kann nun die optimale, vom Bestand benötigte Menge berechnet werden. Nährstoffverluste und Reststickstoffmengen nach der Ernte werden auf diese Weise minimiert.

DIE RICHTIGE MENGE AN DIE RICHTIGE STELLE BRINGEN

Die zweite Herausforderung ist die korrekte Ausbringung der Düngemenge anhand der erstellten Applikationskarte.



Flexibilität trifft Präzision

FLEXCARE Hackgerät

- Arbeitsbreiten von 4,7 m bis 9,2 m
- Reihenweiten von 25 cm bis 160 cm
- Integrierter, hydraulischer Verschieberahmen

www.poettinger.at/flexcare

 **PÖTTINGER**

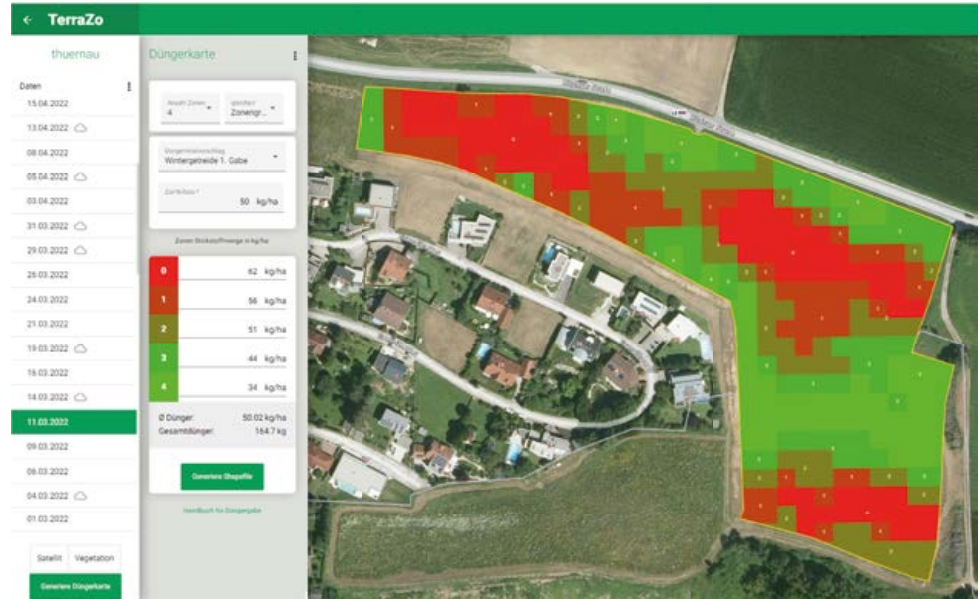


Moderne Düngestreuer bzw. deren Terminals besitzen Schnittstellen, über die Applikationskarten im geeigneten Datenformat hochgeladen werden können. Die richtige Düngermenge je Teilfläche wird vollautomatisch geregelt. Sollte die entsprechende technische Ausstattung nicht vorhanden sein, ist eine teilflächenspezifische Ausbringung mithilfe der Smartphone-App GIS-ELA (frei im Appstore für Android verfügbar) auch ohne jegliche Zusatzausstattung am Traktor oder am Düngestreuer möglich.

Durch dieses Angebot an kostenlosen Tools zur Applikationskartenerstellung und Ausbringung ist der Einstieg in eine standortangepasste Bewirtschaftung, mit geringem zeitlichem und ohne finanziellen Mehraufwand, auf nahezu jedem Betrieb möglich.

NUTRIGUIDE® UND NUTRIZONES®

Ziel ist es, die Methode von TerraZo in andere Systeme, wie Farm Management Informationssystemen und verschiedenen Organisationen (Firmen, Beratungsinstitution, etc.) über Schnittstellen auf einfache Weise zur Verfügung zu stellen, sodass die Technologie breite Anwendung findet. Ein erstes Beispiel stellt die Integration bei Borealis L.A.T dar. Im Zuge der Düngeplanung im NutriGuide® (nutriguide.borealis-lat.com) kann eine TerraZo-Düngekarte erstellt werden. Die Anwendung kann mit der NutriZones®App (frei im Appstore für IOS und Android verfügbar) erfolgen. NutriZones® funktioniert dabei ähnlich wie GIS-ELA wie



ein Navigationsgerät, indem es die aktuelle Position im Feld verfolgt und die Düngermenge für die jeweilige Zone anzeigt und ansagt.

DER NÄCHSTE ENTWICKLUNGSSCHRITT

Ein weiterer Fokus liegt in der Weiterentwicklung der Methoden zur Schätzung der optimalen Düngermenge. Dabei wird ein primärer Schwerpunkt auf die Detektion von Minderertragsstellen bzw. auswaschungsgefährdeten Stellen gelegt. Diese Feldbereiche sind sehr empfindlich auf falsche Bewirtschaftungsmaßnahmen. Wenn sie beispielsweise im Frühjahr zu stark mit Stickstoff versorgt werden, steigt das Auswaschungsrisiko enorm an. Das ökologische Potenzial einer teilflächenspezifischen Bewirtschaftung ist hier besonders groß.

Zusätzlich sollen zukünftig einerseits bestehende Methoden durch laufende Feldversuche ständig validiert und weiterentwickelt werden, andererseits auch neue Funktionalitäten (z.B. Ausweitung auf

weitere Kulturen) hinzukommen.

Derzeit sind einige Funktionen von TerraZo auf das österreichische Staatsgebiet beschränkt. Es wird aber in Absprache mit den Partnern an einer Lösung gearbeitet, um die Software-Lösung in Zukunft auch international anwenden zu können.

Dieser Beitrag entstand im Rahmen der Innovation Farm (www.innovationfarm.at), die von Bund, Ländern und der Europäischen Union im Rahmen des ländlichen Entwicklungsprogrammes LE 14-20 unterstützt wird.



Abb 1. Erstellen einer Applikationskarte für die 1. Düngergabe bei Winterweizen.



Dr. Markus Gansberger,
Philipp Kastenhofer BSc.,
DI Peter Prankl,
Andreas Wilhelm,
 Franciso Josephinum
 Wieselburg