



Mit «TerraZo» wird die Verarbeitung von Satellitendaten vollkommen automatisiert und eine Düngemenge für die teilflächenspezifische Düngung vorgeschlagen. Bild: Paul Gruber



«TerraZo» schnell – einfach – bedarfsgerecht

Josephinum Research hat mit «TerraZo» eine einfache Softwarelösung zum Erstellen von Applikationskarten entwickelt. Damit ist der Einstieg in eine standortangepasste Bewirtschaftung ohne finanziellen Mehraufwand auf nahezu jedem Betrieb möglich.

Philipp Kastenhofer, Andreas Wilhelm, Peter Prankl und Markus Gansberger*

Düngung spielt im Ackerbau sowohl betriebswirtschaftlich als auch ökologisch eine wesentliche Rolle. Pflanzenbestände müssen ausreichend mit Nährstoffen versorgt werden, um das jeweilige Ertragspotential 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 Ertrags-sicherung, 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, steht die Landwirtschaft vor zwei Herausforderungen:

*Dieser Beitrag entstand im Rahmen der Innovation Farm (www.innovationfarm.at), die in Österreich von Bund und Ländern sowie durch die Europäische Union im Rahmen des ländlichen Entwicklungsprogrammes «LE 14–20» unterstützt wird.

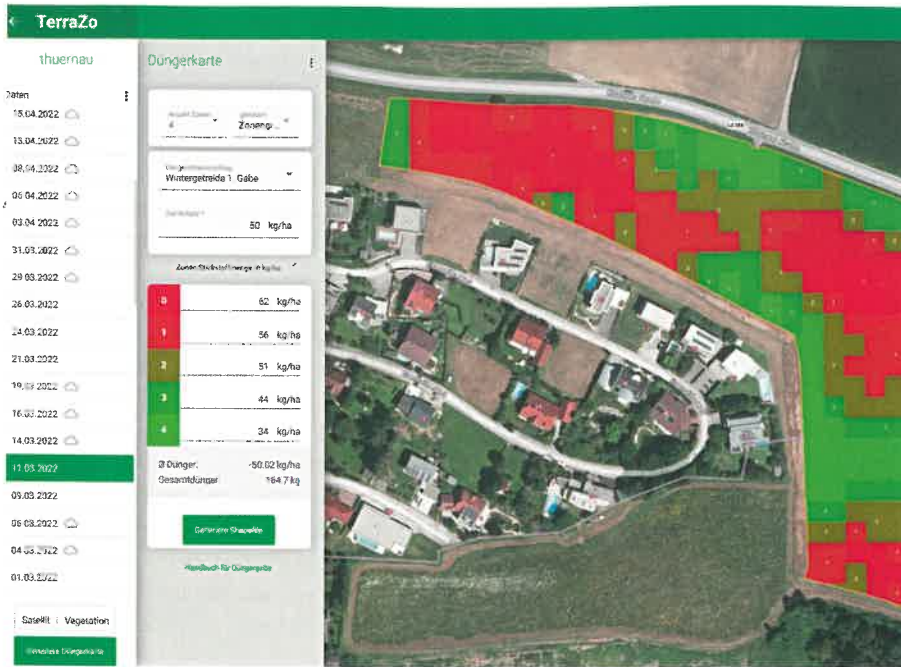


Abbildung 1: Erstellen einer Applikationskarte für die erste Düngergabe bei Winterweizen.

Bilder: Innovation Farm

Die an die Bestandesentwicklung angepasste Düngermenge zu berechnen und diese dann korrekt an der richtigen Stelle auszubringen.

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 Düngermenge abzuleiten. Daher bieten verschiedene Anbieter (u. a. Hersteller von Farm-Management-Software) 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 und eine Düngermenge für die teilflächenspezifische Düngung vorgeschlagen.

Die Funktionsweise

Im ersten Schritt wird ein Feld angelegt, welches manuell gezeichnet oder per Mausklick von der AMA-Datenbank (nur in Österreich verfügbar) abgerufen wird. Ist das Feld gespeichert, können alle verfügbaren Satellitendaten vom entspre-

chenden Kartenausschnitt abgerufen werden. Dabei werden automatisch wolkenlose Bilder selektiert und die Pflanzenentwicklung mit einem Vegetationsindex rasterförmig (Auflösung = 10 x 10 m) beschrieben. 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 und Bäuerinnen haben 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 Stickstoffaufnahmemodelle, welche im Zuge von umfangreichen und mehrjährigen Feldversuchen in den unterschiedlichen österreichischen Klimaräumen erarbeitet wurden. Für diese österreichischen Gebietskulissen können somit abgestimmte Düngekarten mit einem entsprechenden Düngevorschlag generiert werden. Bei der ersten Düngergabe zu Vegetationsbeginn 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 gedüngt 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.

Zweite Düngergabe

Bei der zweiten Düngergabe wird eine konstante Gabe empfohlen. Hier ist der

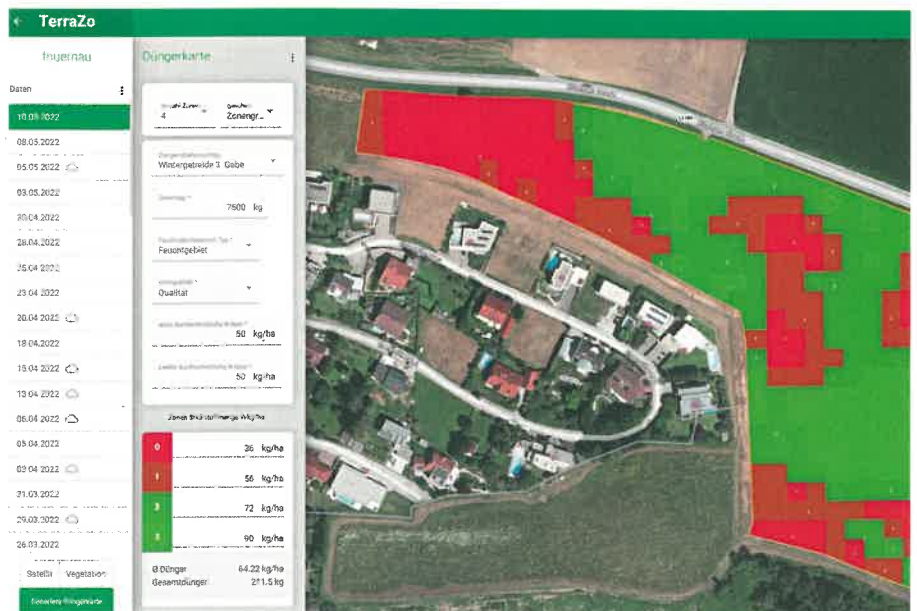


Abbildung 2: Erstellen einer Applikationskarte für die Qualitätsgabe bei Winterweizen.



Mit der App «GIS-ELA» ist eine teilflächenspezifische Ausbringung auch ohne jegliche Zusatzausstattung am Traktor oder am Düngerstreuer möglich.

genaue Zeitpunkt der Düngerapplikation entscheidend. Schwach entwickelte Bestände sollten schon gegen Ende der Bestockung (Stadium 29/30) nachgedüngt werden, während stärkere Bestände erst beim Aufhellen von jüngeren Trieben gedüngt werden sollen. Die Qualitätsgabe erfolgt um Stadium 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 Rohprotein-gehalt kann nun die optimale, vom Bestand benötigte Menge berechnet werden. Nährstoffverluste und Reststickstoffmengen nach der Ernte werden auf diese Weise minimiert.

Richtige Menge an richtige Stelle

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

Ziel ist es, die Methode von «TerraZo» in anderen Systemen wie Farm-Management-Informationssystemen und verschiedenen Organisationen über Schnittstellen auf einfache Weise zur Verfügung zu stellen, so dass die Technologie eine breite Anwendung findet.

Durch dieses Angebot an kostenlosen Tools zur Applikationskartenerstellung («TerraZo») und Ausbringung («GIS-ELA») ist der Einstieg in eine standortangepasste Bewirtschaftung, mit geringem zeitlichem und ohne finanziellen Mehraufwand, auf nahezu jedem Betrieb möglich.

«TerraZo»

«TerraZo» ist ein mit öffentlichen Mitteln gefördertes Projekt. «TerraZo» wird als eine anerkannte Methode mit dahinterliegenden validierten Feldversuchsdaten zur

teilflächenspezifischen Düngung entwickelt und öffentlich angeboten. Ziel ist es, die Methode von «TerraZo» in anderen Systemen wie Farm-Management-Informationssystemen und verschiedenen Organisationen (Firmen, Beratungsinstitutionen etc.) über Schnittstellen auf einfache Weise zur Verfügung zu stellen, so dass die Technologie breite Anwendung findet. Ein erstes Beispiel stellt die Integration bei Borealis L.A.T dar. Im Zuge der Düngplanung 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. So sollen die Kompetenzen gebündelt und der digitale Wissenstransfer gefördert werden, um den Anbietern und den Landwirten eine möglichst optimale und kostengünstige Lösung zur Verfügung zu stellen.

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 Potential 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. ■

Vorerst in Österreich

Derzeit sind die 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.