Foto: Jobst Gödeke LWK Niedersachsen

# Nachhaltiger Pflanzenbau mit digitaler Unterstützung

*Helfen digitale Techniken, aktuelle Zielkonflikte in der landwirtschaftlichen Produktion zu bewältigen? Ein beispielhafter Ausblick zeigt, wie innovative Technologie dazu beitragen kann, ökonomische und ökologische Ziele gleichermaßen zu erreichen.*

**Die Autorin**

***Dr. Ulrike Schneeweiß***

*Freie Wissenschaftsautorin, Hannover*
*Kommunikationsbüro*
*wibior.wissenschaft in bild und wort*
*info@wibior.de*

„Wartezeit, Kosten, Aufwand und Ungenauigkeit – überall auf der Welt gibt es die gleichen Probleme bei der Bodenanalyse“, sagt Dominic Roth. „Unser Ziel ist es, die Landwirte mit den Daten zu versorgen, die sie brauchen, um Entscheidungen zu treffen.“ Dafür gründete Roth gemeinsam mit Niels Grabbert die Stenon GmbH. Die beiden Jungunternehmer entwickelten Sensorsysteme und Software, die sie zu einem handlichen Werkzeug für Pflanzenbaubetriebe zusammenfügten. Mit dem „FarmLab“ können Anwenderinnen und Anwender eigenständig die Qualität des Bodens auf ihren Flächen ermitteln. Das Gerät, das äußerlich einem Spaten ähnelt, ermittelt innerhalb weniger Sekunden die Konzentrationen essenzieller Nährstoffe wie Nmin (Nitrat und Ammonium), Phosphor, Kalium und Magnesium; es misst Feuchtigkeit, Temperatur und pH-Wert, organischen Kohlenstoff und Humusgehalt und ermittelt die Bodenart. „Und das alles in beliebiger räumlicher Auflösung“, ergänzt Roth.

## Bodenanalyse per Spaten

Im Gegensatz zur herkömmlichen Mischprobe eines Schlages ergeben die Messungen des FarmLab ein differenziertes Bild des Bodenzustands auf verschiedenen Teilflächen. Haupteinsatzbereich des neuen Tools ist die Optimierung der Düngung und Bewässerung der Böden. „Bedarfsgerechte Düngung ist ein Beitrag zum nachhaltigen Anbau und verringert die Umweltbelastung. Langfristig werden Böden gesünder“, erläutert Roth. Gerade im Gemüsebau mit seinen teilweise kurzen Anbauzyklen brauchen Landwirtinnen und Landwirte schnell verfügbare Informationen über den Düngebedarf.

„Die erhobenen Daten sind in Echtzeit verfügbar“, betont Roth. Die ermittelten Werte zeigt die zugehörige Software auf Smartphone, Tablet oder PC für die Nutzerin und den Nutzer an. Wartezeit entfällt ebenso wie die Versendung zum Labor. „Die vom FarmLab gemessenen Werte sind eine gute Grundlage, um die Art und Menge der Düngung festzulegen“, erklärt Roth. Nur bei speziellen Fragestellungen sei eine weiterführende Laboranalyse gegebenenfalls notwendig. In der Regel können Landwirtinnen und Landwirte „morgens messen, mittags düngen“, fasst der Erfinder zusammen. Zudem lassen sich anhand der erhobenen Daten direkt Düngerapplikationskarten erstellen. „Viele Düngerstreuer sind schon lange ISOBUS-ready“, sagt Roth. „Wir liefern mit den Daten des FarmLab jetzt den Input dafür.“ (Anmerkung d. Redaktion: ISOBUS ist der geläufige Name für landtechnische Datenbus-Anwendungen, die konform zu der Norm ISO 11783 sind.)

Roth und Grabbert streben für ihr Gerät zusätzlich eine Akkreditierung für offizielle Dokumentationspflichten an. „Die Genauigkeit unserer Messungen können wir hinreichend nachweisen“, sagt Roth. Das FarmLab biete zudem eine Reihe ökologischer und pflanzenbaulicher Vorteile. „Und die Praxis fordert immer stärker Lösungen, um die gegebenen Auflagen erfüllen zu können”, ergänzt er. „Unsere Technologie kann dazu beitragen.” Mit dem FarmLab sieht Roth sich auf einem „gesunden Weg, mithilfe der Digitalisierung die Interessen der Anbaubetriebe mit den Zielen der Regularien zusammenzubringen.“

## PraxisLabor prüft Mehrwert

Den „Spaten“ der Firma Stenon kennt auch Jobst Gödeke gut. Er leitet bei der Landwirtschaftskammer Niedersachsen das PraxisLabor Digitaler Ackerbau. „Die Protestaktionen der vergangenen Jahre haben gezeigt, zu wieviel Verdruss und finanziellen Einbußen die zunehmenden rechtlichen Vorgaben und Restriktionen bei vielen Landwirten führen“, sagt er. „Auf der anderen Seite ist klar, dass wir etwas für den Umwelt- und Artenschutz tun müssen.“

Der Ackerbauexperte ist überzeugt, dass ökonomische und ökologische Ziele mithilfe digitaler Techniken gleichermaßen zu erreichen sind. So ent-

Foto: Stenon GmbH

*Die Messungen des FarmLab ergeben ein differenziertes Bild des Bodenzustands So können Düngung und Bewässerung optimiert werden.*

stand die Idee, gemeinsam mit einem landwirtschaftlichen Betrieb technische Ansätze zu erproben, die wie das FarmLab von Stenon Entscheidungs- und Arbeitsprozesse der Produzierenden unterstützen sollen.

Unter Gödekes fachlicher Leitung testen und analysieren Mitarbeitende des PraxisLabors seit Sommer 2020 digitale Techniken: Geräte, Methoden und Software. „Und zwar nicht im Labor“, wie er betont, „sondern unter Praxisbedingungen.“ Sie nutzen dazu Flächen der Domäne Schickelsheim im Kreis Helmstedt. Auf dem Betrieb der Familie Haller befindet sich schon seit 50 Jahren die Versuchsstation der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. „Die rund 600 Hektar auf der Domäne bieten uns die Möglichkeit, unsere Tests nach wissenschaftlichen Standards auf hinreichend großen Flächen durchzuführen“, erklärt Gödeke. Die brauchen sie, um beispielsweise herkömmliche mit digital gesteuerter, satellitengestützter Düngung zu vergleichen. Sensor- oder GPS-basierte Steuerungen sieht er als wichtigen Hebel für Landwirtinnen und Landwirte, um Klima- und Umweltschutzziele zu erreichen. Es gehe darum, eine Fläche als Mosaik zu betrachten und Teilflächen gezielt anzusprechen – bis hin zur Behandlung der Einzelpflanze.

“Unsere Tests sollen den Mehrwert einer Technik für den landwirtschaftlichen Betrieb prüfen“, sagt Gödeke: Kann sie helfen, die Herausforderungen zu meistern, die etwa die Düngemittel- oder Pflanzenschutzverordnung oder Umwelt- und Artenschutzinitiativen wie der Niedersächsische Weg für die Produzierenden mit sich bringen? „Ziel ist es, Erkenntnisse aus unseren Versuchen in die Breite zu tragen und Landwirte unabhängig zu beraten.“ Bei vielen gebe es eine hohe Hemmschwelle, digitale Technologien einzusetzen, beobachtet Gödeke. „Wir wollen Hürden abbauen und den Betrieben digitales Handwerkszeug geben.“ Dazu gehören auch kostengünstige Selbstbaulösungen, die in Schulungen vorgestellt werden. Zudem sollen schon die Auszubildenden in den Berufsschulen für das Thema digitale Techniken sensibilisiert werden. Auch Mitarbeitende der Landwirtschaftskammer informiert das PraxisLabor in Fortbildungen über neue digitale Techniken im Pflanzen- und Ackerbau.

Das gemeinschaftliche Projekt der Landwirtschaftskammer mit dem Landkreis Helmstedt wird gefördert vom Ministerium für Landwirtschaft des

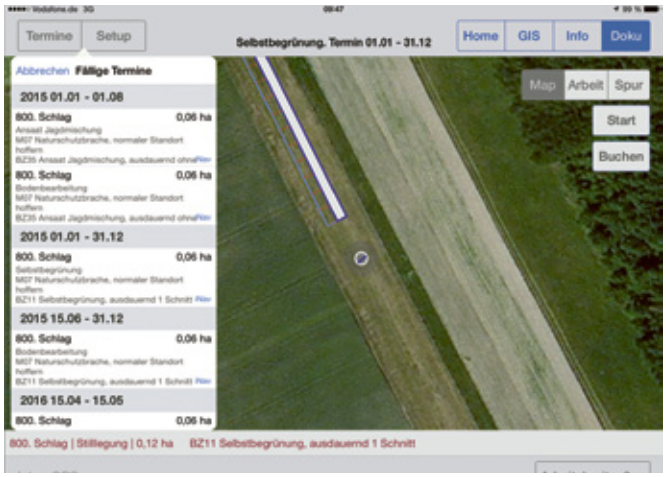
*Die Smartphone- oder Tablet-basierte NatApp dokumentiert Maßnahmen der Flächenbewirtschaftung anhand von GPS-Daten.*

Landes Niedersachsen. Langfristig soll das PraxisLabor als Teil der Landwirtschaftskammer fortgeführt werden. Um Interessierte in ganz Deutschland zu erreichen, ist das mobile Schulungszentrum eingerichtet worden. „Geplant ist, dass wir gemeinsam mit den Ausbildungsberaterinnen und -beratern Berufsschulen anfahren. Oder auf Veranstaltungen wie Feldtagen die erprobten Techniken direkt auf dem Feld demonstrieren“, erklärt Gödeke. So könnte beispielsweise vor Ort eine drohnen- oder satellitengestützte Düngeplanung durchgeführt werden. „Wir können Daten und Bilder direkt im Mobil auswerten und gemeinsam mit den Interessierten eine Maßnahme planen“, erläutert er.

## Harmonisierung per App

Maßnahmenplanung ist auch das Stichwort für die NatApp, die am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) entwickelt wird. „Um Arten zu schützen, müssen große Agrarflächen nicht zwangsläufig in ihrer Gesamtheit geschont werden“, erklärt Professorin Sonoko Dorothea Bellingrath-Kimura, die die Entwicklung der NatApp leitet. „Viele Arten leben gut mit der Agrarnutzung. Um sie zu erhalten, reicht es oft, ökologisch wichtige Teile der Flächen bei der Bewirtschaftung auszusparen.“

Als Beispiel nennt sie Korridore, entlang derer Amphibien vom Feldrand zu Kleingewässern in der Anbaufläche wandern. Um sie zu schützen, müssen Landwirtinnen und Landwirte diese „Hotspots der Biodiversität“ auf den eigenen Flächen kennen. Und es muss möglich sein, die Fläche in ihrer Gesamtheit zu bewirtschaften. Agrarumweltmaßnahmen seien zwar prinzipiell darauf ausgelegt, kleinräumige Schutzeffekte zu fördern, sagt Bellingrath-Kimura. Da die Förderanträge für derartige Maßnahmen aber sehr bürokratisch und ihre




*Die NatApp unterstützt landwirtschaftliche Betriebe bei der Informationsbeschaffung, Anlage, dem Management und der Dokumentation von Naturschutzmaßnahmen.*

Durchführung kompliziert sei, scheuten viele landwirtschaftliche Unternehmen den Aufwand. „Stattdessen stellen sie lieber eine ökologisch weniger wertvolle Fläche für eine – nicht unbedingt sinnvolle – Umweltmaßnahme zur Verfügung“, schildert die Agrarwissenschaftlerin der Humboldt-Universität zu Berlin und des ZALF die Grundproblematik.

Die smartphonebasierte NatApp soll es einfacher machen, Förderung für arbeitsaufwendige Agrarumweltmaßnahmen zu beantragen und diese umzusetzen. Sie wird mit der Betriebsplanungssoftware des landwirtschaftlichen Betriebes gekoppelt und dokumentiert termin- und flächenspezifische Arbeitsschritte wie Aussaat, Düngung oder Mahd. In erster Linie erfolgt die Dokumentation anhand von GPS-Daten. Zudem können Nutzerinnen und Nutzer Fotos beisteuern, beispielsweise um das Vorkommen von Kennarten auf einer Fläche artenreichen Grünlandes zu dokumentieren.

„Mit diesem pragmatischen Ansatz möchten wir den Landwirten ermöglichen, Technik zu nutzen, die sie bereits zur Hand haben“, sagt Bellingrath-Kimura. Smartphone und App helfen ihnen, aufwendige und fehleranfällige Schritte bei der Beantragung und Durchführung der Maßnahmen zu vermeiden. Arbeitsschritte und -flächen können visuell dargestellt werden, bei Fehlern kann die App Warnzeichen geben.

Die Entwicklung ist ein Verbundprojekt des ZALF mit dem Thünen-Institut, der Hochschule Harz und dem Deutschen Bauernverband. Die Landwirtschaftsministerien der Bundesländer unterstützen das Vorhaben. Sie speisen die App mit Daten ihrer Infotheken zu EU-Fördermaßnahmen und halten diese auf dem aktuellen Stand. Von den landwirtschaftlichen Betrieben erhalten sie per App die in rechtskonformer Form erhobenen und gespeicherten Angaben über durchgeführte Maßnahmen. „Viele Vorort-Kontrollen können entfallen, da die Behörde die Angaben anhand der übertragenen Daten und Bilder oder auch mithilfe von Satellitenaufnahmen überprüfen kann“, erklärt Bellingrath-Kimura. Sie tritt in die Fußstapfen des Initiators Dr. Gert Berger, der die App zur Verbindung ökologischer Werte mit landwirtschaftlicher Produktivität seit 2013 federführend konzipierte. Prototypen der App wurden in den Bundesländern Thüringen, Bayern, Nordrhein-Westfalen und Brandenburg getestet. In diesem Jahr soll die technische Realisierung als Open-Source-Anwendung beginnen. „Die NatApp ist damit ein zeitnah verfügbares Tool, um die landwirtschaftliche Praxis ganz konkret bei der Umsetzung der EU-Vorschriften zu unterstützen“, sagt Bellingrath-Kimura.

## Visionäre Bewirtschaftung

„DAKIS dagegen ist ein sehr visionäres Projekt“, sagt sie. „Mit dem **D**igital **A**gricultural **K**nowledge and **I**nformation **S**ystem wollen wir Agrarsysteme der Zukunft gestalten.“ Ein Acker so bunt wie ein Flickenteppich – so könnte der Pflanzenbau der Zukunft aussehen. „Derzeitige Produktionstechniken sind auf optimale Erträge auf großen Flächen ausgelegt“, beschreibt Bellingrath-Kimura. „Doch der Boden ist heterogen!“ Inzwischen gebe es daher ein Umdenken, hin zu standortspezifischer Bewirtschaftung von Flächen. Dieser „Mindshift“, wie sie es nennt, äußert sich etwa in neuen Techniken zum Präzisionsackerbau. Die Entwickler von DAKIS wollen mit ihrem System jedoch über die bisher angewandten Konzepte hinausgehen. „Wir wollen die Bewirtschaftung möglichst divers gestalten“, erklärt die Projektkoordinatorin. „Große Flächen sollen kleinteilig, punktgenau und pflanzenspezifisch behandelt werden.“

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im BMBF-geförderten Forschungsprojekt analysieren Landschaftsfenster von 25 Quadratkilometern daraufhin, wie sie mit Blick auf die Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse, Erosionsrisiken und Biodiversität optimiert werden können. „Wind- und Wassererosion gefährden schon heute viele landwirtschaftliche Flächen. Und ebenso wie der Artenschwund werden Erosionsphänomene durch

den Klimawandel noch verstärkt“, erläutert Bellingrath-Kimura die Auswahl der Kriterien. Auch Grundwasserschutz und Kohlenstoffspeicherung in der Vegetation stehen bei der Entwicklung von DAKIS im Fokus. Derzeit werden in Brandenburg und Bayern Analysen durchgeführt, um Gebiete mit sehr großen und solche mit sehr kleinen Agrarnutzflächen abzubilden. Die Ergebnisse werden in einem visuellen webbasierten Programm zusammengestellt. Mit dessen Hilfe können Landwirtschaft und Politik die Bewirtschaftung der Flächen konzeptionell und technisch anpassen. In erosionsgefährdeten Gebieten könnten beispielsweise kleinere Schläge mit Konturlinien angelegt werden, die besser geschützt und langfristig fruchtbarer sind. Auch Fruchtfolgen zum Schutz von Insekten oder zum Erhalt der Bodengesundheit sollen auf Basis der DAKIS-Analysen ausgewählt werden können. Die strukturellen Rahmenbedingungen der Betriebe würden berücksichtigt, um ihre Erträge zu optimieren. „DAKIS kann landwirtschaftlichen Betrieben Optionen aufzeigen, wie sie ihre Flächen nachhaltig bewirtschaften können“, beschreibt Bellingrath-Kimura. „Wir könnten völlig andere Formen der Landnutzung konzipieren, in der beispielsweise ein Amphibienkorridor ungestört direkt neben einem intensiv genutzten Weizenfeld und einer krankheitsresistenten Mischkultur verläuft.“

**Links**

https://stenon.io
https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/7/nav/1095/article/37398.html
https://www.naturschutz-app.de
https://www.zalf.de/en/forschung_lehre/projekte/Pages/details.aspx?iddp=2027