



Smart Farming kann die Landwirtschaft dabei unterstützen sich den aktuellen Herausforderungen zu stellen.

Foto: agrarfoto

# Digitalisierung und Smart Farming

## Bedeutung und Nutzen für die heutige Landwirtschaft

Die Digitalisierung und „Smart Farming“ finden in den letzten Jahren starke Beachtung. Dabei sind die Inhalte hinter den Begriffen nicht neu. Gleichzeitig werden teilweise hohe Erwartungen gesteckt: Einsparung von Kosten bzw. Arbeitszeit, Steigerung der Erträge sowie die Verringerung des Energieeinsatzes und negativer Umwelteinwirkungen. Und das alles am besten gleichzeitig.

Prof. Dr. agr. Patrick Noack, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Weidenbach

Landwirte sind bekanntermaßen gut im Lammern. Aktuell ist die Situation allerdings tatsächlich alles andere als rosig. Dabei sind es vor allem die auf breiter Front geführten Diskussionen um

- den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln,
- die Qualität des Trinkwassers,
- den Erhalt der Biodiversität und
- das Tierwohl,

die Betriebsleiter und ihre Mitarbeiter belasten. Die Reaktionen gehen hin bis zur Verleugnung des eigenen Berufsstands.

Wenn man sich die Gesamtsituation vor Augen führt, soll die Landwirtschaft

- angesichts des Klimawandels („Früh-sommertrockenheit“)
- auf immer weniger Fläche
- mit weniger Mitarbeitern
- mehr Menschen ernähren und dabei
- weniger (oder am besten keine) Pflanzenschutzmittel einsetzen und
- die Düngung reduzieren (DüVO).

Hinzu kommt, dass aufgrund des Strukturwandels die Kenntnis über die bewirtschafteten Flächen ständig abnimmt, so-

dass eine auf Erfahrung basierende Optimierung von Maßnahmen erschwert wird.

Smart Farming ist ein Werkzeugkasten aus Software und elektronischen Komponenten, mit dem Prozesse in der Innen- und Außenwirtschaft optimiert werden können. Mit den Werkzeugen können einige der oben genannten Erwartungen erfüllt und ein Teil der genannten Herausforderungen angegangen werden. Dabei ist Smart Farming keine Wunderwaffe und kein Allheilmittel. Die Nutzung der Werkzeuge erfordert Schulung, Erfahrung, Übung und natürlich kosten diese Werkzeuge Geld.

### Wie alles anfang ...

Angefangen hat es um die 1990er-Jahre mit dem Precision Farming. Der Begriff kann leicht vereinfachend mit Smart Farming gleichgesetzt werden. Damals wurden erstmalig Satellitenortungssysteme (GPS) für die Ertragskartierung eingesetzt. Die Technik für die Positionsbestimmung

war damals extrem teuer (ca. 25.000 EUR) und im Vergleich zu heute extrem ungenau (+/- 100 m). Trotzdem war es damit erstmalig möglich, die Ertragsunterschiede innerhalb eines Schlages bildlich darzustellen (Abbildung).

Dass Ertragsunterschiede innerhalb eines Schlages vorhanden sind, war auch vorher bekannt – aus Erfahrung. Nun war es jedoch erstmals möglich, diese zu messen und darauf zu reagieren. Schnell wurde klar, dass man aus den Ertragskarten Nährstoffentzüge und Nährstoffbedarfe ableiten kann: sogenannte Applikationskarten, bei denen für jede Position ein Sollwert hinterlegt ist. Mithilfe von GPS konnten die Position und der zugehörige Sollwert im Feld bestimmt und ausgebracht werden. Dieses Verfahren wird heute als teilflächenspezifische Düngung bezeichnet.

### Aktueller Stand in der Praxis

Die teilflächenspezifische Düngung war zum damaligen Zeitpunkt allerdings nicht

marktreif: der ISOBUS steckte noch in den Kinderschuhen, die Technik war sehr teuer und auch einige pflanzenbauliche Fragestellungen waren noch ungeklärt.

In der Praxis durchgesetzt haben sich zwei andere Verfahren, die ebenfalls auf Satellitenortung beruhen: automatische Lenksysteme und die automatische Teilbreitenschaltung. Beide Technologien zeichnen sich interessanterweise dadurch aus, dass sie von der angebauten Kultur, dem Entwicklungsstadium der Pflanzen und ihrem Nährstoffbedarf unabhängig sind.

Lenksysteme sorgen dafür, dass Überlappungen und Fehlstellen bei allen Maßnahmen auf ein Minimum reduziert werden. Sie entlasten den Fahrer vor allem beim Einsatz von breiten Arbeitsgeräten und schlechter Sicht. Aufgrund der mittlerweile stark gesunkenen Preise und den teilweise kostenlos bereitgestellten Korrekturdaten lohnt sich der Einsatz mittlerweile schon auf kleinen Betrieben mit 80 bis 100 ha Nutzfläche.

Zudem werden mit Lenksystemen neue Anbauverfahren erst möglich. Beispiele sind das Controlled Traffic Farming, bei dem Fahrspuren immer an derselben Stelle bleiben. Die streifenweise Bearbeitung (Strip Tillage) lässt sich mit Lenksystemen ebenfalls erheblich einfacher umsetzen. Weiterhin wären hier das Contour Farming (Bewirtschaftung entlang von Höhenlinien) sowie das Kreuzhackverfahren (z.B. Kverneland GEOseed) zu nennen.

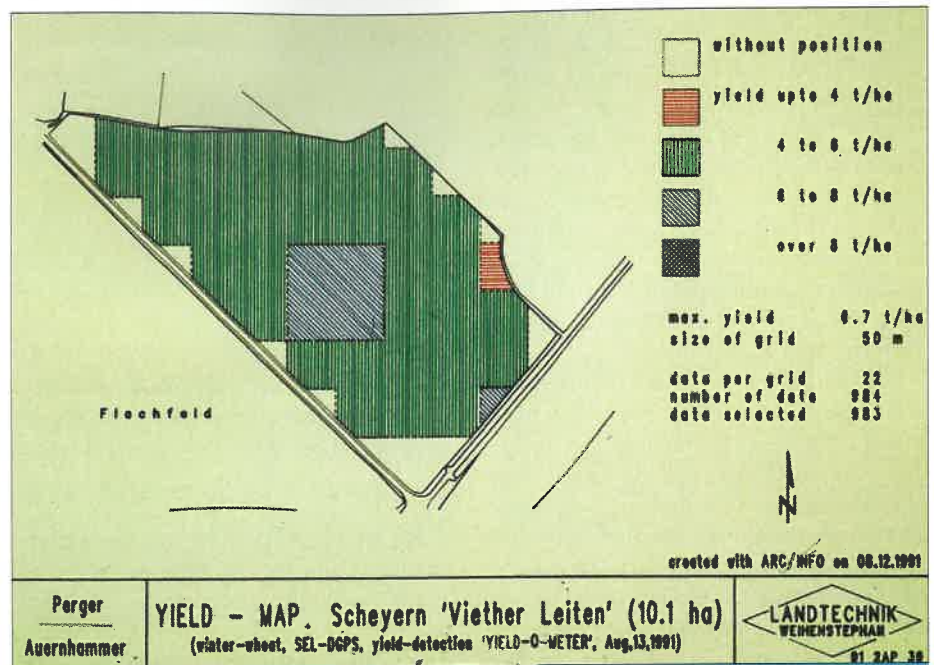
Teilbreitenschaltungssysteme sorgen dafür, dass Sämaschinen, Spritzen und Düngerstreuer am Vorgewende und überall da, wo Überlappungen entstehen könnten, automatisch aus- und eingeschaltet werden. Lenksysteme regeln die Durchführung von Maßnahmen quer zur Fahrtrichtung, Teilbreitenschaltungssysteme in Fahrtrichtung. Die Kosten für Teilbreitenschaltungen sind ebenfalls stark gesunken. Dies liegt auch daran, dass das GPS und die Terminals der Lenksysteme schon vorhanden sind und lediglich eine Freischaltung erforderlich ist.

Lenksysteme und Teilbreitenschaltungen führen zu Kosteneinsparungen von 10 % bis 15 %. Genau können diese Kosten nicht beziffert werden, weil sie von zu vielen Faktoren abhängen (Betriebsgröße, Arbeitskräfte, Schlaggrößen, Fruchtfolge). Beide Systeme sind leicht zu bedienen, wenn sie erstmalig korrekt eingestellt und eingerichtet wurden.

Ein bisher unterbewerteter Aspekt ist die automatische Dokumentation von Maßnahmen mithilfe vorhandener Terminals oder Smartphones/Tablets auf dem Schlepper. Sie erspart weitestgehend das

### Abbildung: Eine der ersten Ertragskarten (1991)

Perger von, P. & Auernhammer, H., 1991. AgTecCollection: FG Technik im Pflanzenbau TUM/ Auernhammer, TU München 2004



Führen einer Ackerschlagkartei, wenn die Daten automatisch übernommen werden können. Danach sind einfach wesentlich genauere betriebswirtschaftliche Auswertungen einzelner Maschinen, Fruchtfolgeglieder und Teilflächen möglich, sodass Einsparpotenziale offengelegt und nutzbar werden. Die automatische Dokumentation erleichtert zudem die Abrechnung gemeinsam genutzter Maschinen sowie die

Verwaltung von Betriebsgemeinschaften. Nicht zuletzt wird damit sogar eine virtuelle Flurbereinigung (Gewannebewirtschaftung) möglich.

### Wie geht es weiter?

Die teilflächenspezifische Bewirtschaftung nimmt jetzt wieder an Fahrt auf. Das



Bereits heute ist der Einsatz automatischer Lenksysteme und Teilbreitenschaltungen weit verbreitet. Sie entlasten nicht nur den Fahrer, sondern führen zu Kosteneinsparungen.

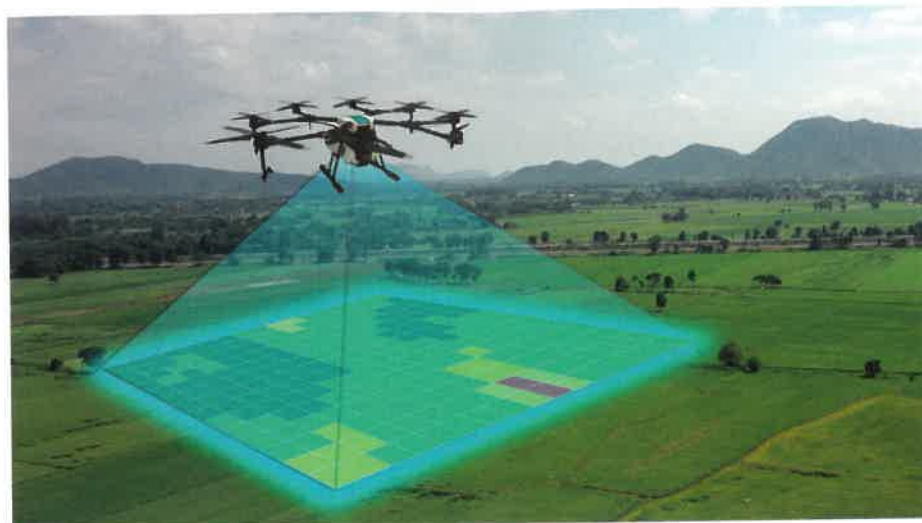
Foto: Landpixel



hat verschiedene Gründe: zum einen verfügen viele Betriebe durch den Einsatz von Lenksystemen und Teilbreitschaltungen bereits über die benötigte Technik. Zusätzliche Investitionen fallen nur noch für die Freischaltung von Modulen an. Andererseits stehen viel mehr Daten für die Erstellung von Applikationskarten zur Verfügung – und diese sind meist kostenlos. Die Landesvermessungsämter stellen vermehrt Luftbilder und Bodenkarten zum Download bereit. Zudem liefern Satelliten der Europäischen Raumfahrtbehörde (ESA) kostenlose Satellitendaten (Sentinel-Mission), mit denen Unterschiede von Teilflächen beurteilt werden können.

Das führt dazu, dass viele Dienstleister kostengünstig Karten für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung zur Verfügung stellen können, und auch dazu, dass einzelne Landwirte selbst aus Satellitenkarten Informationen für eine optimierte Bewirtschaftung ableiten. Die Anzahl der Anbieter wächst täglich. Dabei ist leider immer nicht gewährleistet, dass die zur Verfügung gestellten Karten den tatsächlichen Bedarf auf der Fläche widerspiegeln.

Es wird immer klarer, dass Daten alleine oft nicht für eine optimale Teilflächenwirtschaft ausreichen. Die Betriebsleiter sollen und müssen sich in die Entscheidung darüber, wie Teilflächen bewirtschaftet werden sollen, einbringen – mit ihrem Wissen und ihren Zielen. Dies spiegelt sich auch in den nutzergeführten Assistenzsystemen wieder, die zunehmend in den Kabinen Einzug halten. Somit entsteht beim Pflanzenbau in den Anfängen sicherlich mehr Arbeit als bei der schlag- oder betriebseinheitlichen Bewirtschaftung von Kulturen.



**Mithilfe von Künstlicher Intelligenz können Strukturen und Zusammenhänge aus extrem großen und vor allem vielseitigen Datensätzen sowie aus Bildern abgeleitet werden.**

Foto: istock

Ein weiterer Trend ist der Einsatz von mobilen Sensoren. Vorreiter waren hierbei die N-Sensoren, mit denen die Stickstoffaufnahme von Pflanzen gemessen werden kann. Mit sogenannten Leitfähigkeitssensoren ist ein Rückschluss auf die Variation der Bodentextur möglich. Online oder offline genutzt kommen sie bei der Planung oder der Steuerung der teilflächenspezifischen Bodenbearbeitung und Aussaat zum Einsatz. Verschiedene Hersteller arbeiten mit zunehmendem Erfolg daran, Unkräuter im Feld automatisch zu erkennen und so den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln deutlich zu reduzieren.

Dabei spielt auch die Künstliche Intelligenz eine wichtige Rolle. Sie ist nicht neu, kann aber aufgrund der stark gestiegenen Rechenleistung und der großen Anzahl von neuen Datenquellen viel bes-

ser genutzt werden. Mithilfe von Künstlicher Intelligenz können Strukturen und Zusammenhänge aus extrem großen und vor allem vielseitigen Datensätzen sowie aus Bildern abgeleitet werden. Voraussetzung ist dabei, dass die Systeme mit einer ausreichenden Anzahl von qualitativ hochwertigen Referenzwerten angelernt werden. Eine zu geringe Anzahl von Daten oder Daten mit geringer Qualität führen dazu, dass von Künstlicher Intelligenz getroffene Aussagen oder Vorhersagen nicht mit der Realität übereinstimmen. Aus diesem Grund erscheinen ausgewählte Lösungen (Apps) noch nicht ausgereift zu sein. Allerdings bietet die Nutzung von KI-Systemen gerade im komplexen Umfeld „Landwirtschaft“ enorme Chancen bei der Herleitung von nutzbaren Informationen aus großen Datenmengen.

## Aus- und Weiterbildung

Die Kosten für Smart-Farming-Lösungen sinken beständig und die Anzahl der angebotenen Produkte nimmt fast täglich zu. Zudem stehen zahlreiche kostenlose oder sehr kostengünstige Werkzeuge zur Verfügung, mit denen Smart Farming umgesetzt werden kann (QGIS – kostenlose GIS-Software, Sentinel-Satellitendaten, Arduino, Raspberry Pi, AgOpenGPS).

Vor diesem Hintergrund spielt die Aus- und Weiterbildung eine zentrale Rolle dafür, dass Landwirte, Berater und der Handel die richtigen Lösungen für unterschiedliche Anwendungen identifizieren und einsetzen können. Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf hat darauf bereits vor mehr als fünf Jahren durch die Einrichtung des Studiengangs Agrartechnik reagiert, in dem die digitale Landwirtschaft eine wichtige Rolle spielt.

Zusätzlich richtet die Hochschule ab 2020 ein Kompetenzzentrum für digitale Agrarwirtschaft (KoDA) ein. Dieses dient sowohl der tieferen Integration digitaler Themen in die Lehre aller Studiengänge als auch der Weiterbildung für Interessierte im Umfeld der Agrarwirtschaft.

Nicht zuletzt beteiligt sich die Hochschule mit dem Projekt Diabek an den durch das BMEL geförderten „Experimentierfeldern zur Digitalisierung in der Landwirtschaft“. Die Umsetzung von digitalen Methoden auf landwirtschaftlichen Betrieben und die Entwicklung von Fortbildungskonzepten spielen in diesem Projekt eine zentrale Rolle.

## Bedeutung und Nutzen

Smart Farming kann auf breiter Front ein Teil der Antwort auf viele der oben genannten Herausforderungen sein.

Bereits heute ist der Einsatz automatischer Lenksysteme und Teilbreitschaltungen weit verbreitet. Sie entlasten nicht nur den Fahrer, sondern führen bei allen Maßnahmen im Feld dazu, dass der Dieselverbrauch und die Arbeitszeit pro Flächeneinheit reduziert werden. Sie sorgen zudem für eine gleichmäßige und lückenlose Verteilung von Betriebsmitteln. Arbeiten können so auch von weniger geübten Fahrern mit hoher Präzision ausgeführt werden, sodass der Arbeitskräftemangel teilweise ausgeglichen werden kann.

Zudem sind automatische Lenksysteme die Voraussetzung für neue boden- und

umweltschonende Anbauverfahren oder erleichtern diese erheblich. Hier sind vor allem das Controlled Traffic Farming und die streifenweise Bearbeitung (Strip Tillage) zu nennen. Diese Verfahren tragen zu einer Verminderung der Bodenbelastung, der Erosionsminderung und der Steigerung der Wasserhaltefähigkeit von Böden (Klimawandel) bei.

Auch die mechanische Unkrautbekämpfung wird durch Lenksysteme auf Schlepfern und Anbaugeräten erheblich erleichtert und effizienter: mit Lenksystemen sind höhere Geschwindigkeiten, längere Einsatzzeiten und eine höhere Genauigkeit beim Hacken in der Reihe möglich. Zudem kommen immer mehr Systeme zum Einsatz, die kameragestützt das Hacken in der Reihe ermöglichen. So gewinnt die mechanische Unkrautbekämpfung an relativer Vorzüglichkeit gegenüber dem chemischen Pflanzenschutz. Dabei kann das Hacken auch mit einer zeitgleichen oder abgesetzten Bandspritzung kombiniert werden. Auch hier spielt die automatische Lenkung von gezogenen Spritzen erneut eine wichtige Rolle, wenn die Spritzbänder in der Reihe schmal gestaltet werden.

Mit digitalen Methoden kann der Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln auch auf andere Weise eingeschränkt werden. Verschiedene Firmen arbeiten an Bildverarbeitungssystemen, die in der Lage sind, Unkräuter zu erkennen. Damit kann die Ausbringung von Herbiziden auf die Stellen reduziert werden, an denen die Schadschwelle überschritten ist. Der Mittelsatz kann so um bis zu 90 % verringert werden. Weiterhin passen einige Betriebe die Ausbringungsmengen von systemischen Fungiziden auf Basis von Biomassekarten an. Die Karten können aus Drohnen- oder Satellitenaufnahmen abgeleitet werden. Der Vorteil liegt hierbei nicht ausschließlich in der Mittelreduzierung, sondern vor allem in der Optimierung der Wirkdosis.

Nicht zuletzt kann mit fahrzeuggetragenen Sensoren oder auf Basis von Satellitendaten die Stickstoffdüngung verschiedener Kulturen teilflächenspezifisch angepasst werden. In Folge sollte sich so die Nitratauswaschung in das Grundwasser minimieren lassen. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der novellierten Düngeverordnung von großem Interesse für Landwirte und die Wasserwirtschaft.

## Fazit

Es hat länger gedauert, als erwartet, aber Smart Farming ist in der Landwirtschaft angekommen. Es kann aktuell und wird auch in Zukunft nicht alle Probleme der Landwirtschaft auf einen Schlag lösen. Gleichwohl kann es die Landwirtschaft dabei unterstützen, sich den aktuellen Herausforderungen wie dem Mangel an qualifizierten Arbeitskräften, dem Struktur- und Klimawandel und den neuen Anforderungen aus der Gesellschaft zu stellen.

Der technische Fortschritt wird dazu beitragen, dass Systeme schneller und zuverlässiger funktionieren und leichter zu bedienen sind. Gleichzeitig ist die Aus- und Weiterbildung ein zentraler Grundstein dafür, um die Systeme für Landwirte und die Umwelt gewinnbringend nutzbar zu machen. <<

**Prof. Dr. Patrick Noack**  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf  
Weidenbach  
patrick.noack@hswt.de



## MACHEN SIE ENDLICH SCHLUSS MIT ACKER- FUCHSSCHWANZ!

- ÜBERLEGENE ACKERFUCHSSCHWANZ-LEISTUNG
- ZUVERLÄSSIG HEUTE UND IN ZUKUNFT
- NACHHALTIGE RESISTENZVERMEIDUNG



**Boxer® Cadou® SC**  
Pack

syngenta

**Bonusland**

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden.  
Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen.

www.syngenta.de  
BeratungsCenter  
0800/32 40 275 (gebührenfrei)  
NEU Jetzt auch per WhatsApp: 0173-46 91 328



# „Wir brauchen Standards für Künstliche Intelligenz“

Auch in der Landwirtschaft gewinnt die Künstliche Intelligenz (KI) zunehmend an Bedeutung. Sowohl Forschung als auch Unternehmen befassen sich intensiv mit der Frage, wie intelligente Technologien die Landwirtschaft unterstützen können. Als Leiter des Kompetenzzentrums Smart Agriculture Technologies des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz befassen sich Dr. Stefan Stiene und sein Team mit dieser Fragestellung.

## ■ GetreideMagazin: Wo setzt die Landwirtschaft heute schon KI ein?

■ **Dr. Stefan Stiene:** Beispielsweise in der Analyse von Satelliten- oder Drohnen Daten über Bildverarbeitungs Algorithmen oder Systeme, die versuchen, über Modellbildung Vorhersagen über Wetterveränderungen auf die Landwirtschaft abzuleiten. Es existieren auch erste Expertensysteme, die versuchen, Entscheidungsunterstützungssysteme für Landwirte zu bieten wie die IBM Watson Decision Platform for Agriculture.

Darüber hinaus existieren seit mehreren Jahren verschiedene Agrarrobotik-Forschungsprototypen im Bereich Bodenanalyse, Säen, Unkrautregulierung. Andere Roboter werden in Gewächshäusern eingesetzt. Hier gibt es ein Spin-Off der Universität Wageningen in den Niederlanden, die einen Roboter für die Paprikaernte entwickelt.

## ■ GetreideMagazin: Welche zukünftigen Entwicklungen in KI könnten für die Landwirtschaft nützlich sein?

■ **Dr. Stefan Stiene:** KI ist mehr oder weniger ein Werkzeugkasten, in dem Technologien wie Bildverstehen, Sprachverstehen, Wissensrepräsentation und -verarbeitung etc. enthalten sind.

Wichtig wird in Zukunft, dass ein Ökosystem aus KI-Entwicklern und -Anwendern entsteht, damit das Potenzial dieser Werkzeuge für die Landwirtschaft gemeinsam diskutiert und evaluiert wird, ohne dass sich jeder Landtechnikhersteller ein KI-Team im eigenen Hause aufbauen muss. Wir brauchen eine standardisierte Infrastruktur für KI im Bereich der Agrar- und Ernährungsindustrie, da wir nur so eine Breitenwirkung erzielen können. Wir haben mit dem Projekt Agri-Gain (<https://agrigain.de/>) ein solches Konzept entwickelt und hoffen, es bald in die Praxis umsetzen zu dürfen.



Dr. Stefan Stiene.

Foto: privat

» Ich erhoffe mir durch den Einsatz der Werkzeuge, die die KI bietet, dass die Landwirtschaft der Zukunft gleichzeitig ökologisch und effizient ist. «

## ■ GetreideMagazin: Welche Voraussetzungen müssen für den Einsatz von KI noch geschaffen werden?

■ **Dr. Stefan Stiene:** Das sind verschiedene Faktoren. Um KI einzusetzen, muss erkannt werden, welche KI-Technologie passt überhaupt zu dem Problem, das ich lösen möchte. Dann muss die Frage geklärt sein, wo bekomme ich die Daten her, die notwendig sind, um mein Verfahren zu trainieren. Hier müsste bspw. in Anonymisierungsdienste und rechtliche Randbedingungen investiert werden.

Darüber hinaus muss im Bereich der Agrarrobotik geschaut werden, wo Agrarrobotik überhaupt Sinn macht und wie sich diese sinnvoll in Agrarprozesse integriert. Hier muss Prozess und Technologie gemeinsam entwickelt werden. Eine wesentliche Schlüsseltechnologie ist hier die sichere Langzeitautonomie, um den wesentlichen Vorteil eines 24/7-Betriebs der Roboter ausspielen zu können. Solange der Landwirt mit Notausschalter am Feldrand steht, er permanent aufpassen muss, dass der Roboter nicht geklaut wird oder man den Roboter täglich mit Betriebsmitteln versorgen muss, sind die sinnvollen Einsatzgebiete sehr begrenzt.

## ■ GetreideMagazin: Wie sollten diese Voraussetzungen umgesetzt werden?

■ **Dr. Stefan Stiene:** Wichtig ist hier, dass man das Thema gemeinsam also interdisziplinär angeht. Es macht keinen Sinn,

## Digitalisierung – wie eingesetzt?

Die Nutzung digitaler Instrumente fällt laut einer DLG-Umfrage sehr unterschiedlich aus: Während bei Landwirten in Deutschland Ackerschlagkarteien sehr verbreitet sind, nutzen lediglich um die 20 % der in Deutschland befragten Marktflechterzeuger Farmmanagementsysteme oder auch Cloudsoftware. Demgegenüber nutzt jeder zweite in den Niederlanden befragte Marktflechterzeuger Farmmanagementsysteme und Cloudsoftwarelösungen. Ähnlich verbreitet sind die Werkzeuge bei den britischen Ackerbauern, zudem planen um die 10 % der Befragten, in den kommenden zwölf Monaten in die Nutzung einzusteigen. (DLG)



Agrarroboter müssen über eine lange Zeit autonom laufen, ohne dass der Landwirt ständig aufpassen oder Betriebsmittel nachfüllen muss.

Foto: DFKI GmbH

wenn der Forscher sich etwas ausdenkt, worüber der Landwirt nur mit dem Kopf schüttelt. Und wenn die beiden sich etwas überlegen und der Jurist sagt, das dürft ihr aber nicht einsetzen, ist auch niemandem geholfen.

Also alle mitnehmen und im Rahmen von praxisnahen Forschungsprojekten die Machbarkeit zeigen, damit nachfolgende Zertifizierungsgremien und Politik eine gute Entscheidungsgrundlage haben.

#### ■ GetreideMagazin: Wie stellen Sie sich die Landwirtschaft der Zukunft vor?

■ **Dr. Stefan Stiene:** Ich erhoffe mir durch den Einsatz der Werkzeuge, die die KI bietet, dass die Landwirtschaft der Zukunft gleichzeitig ökologisch und effizient ist. Dem Landwirt sollen zeitraubende Routineaufgaben abgenommen werden. Er wird – von KI-basierten Entscheidungsunterstützungssystemen unterstützt – im Zentrum der strategischen Entwicklung seines Betriebes bleiben. Durch optimierte Datenmanagementsysteme werden ihm viele Dokumentationspflichten automatisch, aber gleichzeitig transparent abgenommen. <<

Das Gespräch führte die Redaktion GetreideMagazin.

# AGRI TECHNICA®

THE WORLD'S NO. 1

## BESUCHEN SIE DIE WELTLEITMESSE DER LANDTECHNIK.

**GLOBAL FARMING – LOCAL RESPONSIBILITY**

Innovativ, smart und angepasst an die Besonderheiten der weltweiten Agrarregionen.

# 2019

**NIRGENDWO LIEGEN INNOVATIONEN NÄHER.**

HANNOVER, 10.–16. NOVEMBER | EXKLUSIVTAGE 10.+11. NOVEMBER

[www.agritechnica.com](http://www.agritechnica.com) | [facebook.com/agritechnica](https://facebook.com/agritechnica)



MADE BY





# Punktgenauer Naturschutz

**Digitale Technologien sollen in der Zukunft helfen, Biodiversität in landwirtschaftlichen Betrieben effektiver umzusetzen. So lassen sich Ziele für Ökonomie und Naturschutz gleichermaßen berücksichtigen, im besten Fall sogar miteinander verbinden, ohne dass es zu allzu großen Abstrichen in beiden Bereichen kommt. Vorausgesetzt, der Status quo lässt sich exakt erfassen und der erwartete Erfolg einer Maßnahme valide abschätzen.**

*Friederike Krick, agrar-press, Koblenz*

Das Agrarpaket, das Anfang September vom Bundeskabinett beschlossen wurde, lässt zwar noch viele Detailfragen offen. Doch die Richtung ist klar vorgegeben. Ob fachlich begründet oder „einfach“ nur politisch gewollt, spielt für den Landwirt letztendlich keine Rolle. Er muss entscheiden, wie er neue Umweltauflagen so in seinen Betrieb integriert, dass ihm möglichst wenig Ertragsnachteile daraus erwachsen.

Digitale Werkzeuge können dabei ein Teil der Lösung sein. Auch wenn die vom Umweltbundesamt geforderte Anwendungsbestimmung, dass Landwirte Pflanzenschutzmittel nur dann anwenden dürfen, wenn sie zehn Prozent ihrer gesamten Ackerfläche als sogenannte Biodiversitätsflächen vorhalten, vom Verwaltungsgesicht Braunschweig gekippt wurde, bleibt die Forderung von Kompensationsmaßnahmen für die Biodiversität. Somit stellt sich die Frage: Wo machen Greening- oder Kompensationsmaßnahmen wie Blühstreifen den meisten ökologischen und ökonomischen Sinn?

Digitale Antworten auf diese Frage sucht Bayer derzeit auf seinen beiden Forward-Farmen in Rommerskirchen und Nauen. Dort werden mithilfe digitaler Anwendungen zunächst die Flächen analysiert. Neben der klassischen (Ertrags-)Kartierung werden beispielsweise auch Satellitendaten oder Pflanzenwachstumsmodelle genutzt, um geeignete Flächen zu identifizieren. Dafür existieren bereits sehr präzise arbeitende Technologien und entsprechende Software, die es nun mit neuen Inhalten zu füllen gilt. Die größte Hürde ist in diesem Zusammenhang nicht die Digitalisierung, sondern die fachliche Verständigung verschiedenster Interessen sowie die Einigung auf gemeinsame Zielsetzungen.

## Wie viel Biodiversität braucht ein Betrieb?

Pauschale Antworten auf diese Frage gibt es nicht. Es muss betriebsindividuell bzw. gesamtbetrieblich entschieden

werden. Grundsätzlich sollten Agrarumweltmaßnahmen (AUM) am besten gezielt Ökosystemdienstleistungen fördern und darauf ausgerichtet sein, die Funktionalität eines Agrarökosystems zu gewährleisten, indem sie zum Beispiel Habitate vernetzen oder semi-natürliche Standorte schaffen. Dadurch wird die Widerstandsfähigkeit dieses Systems gegenüber äußeren Einflüssen, wie zum Beispiel dem Klimawandel, erhöht.

Im Idealfall können sich Agrarumweltmaßnahmen sogar positiv auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken. Einer Win-win-Situation kommt man umso näher, je differenzierter die Standortauswahl für eine Agrarumweltmaßnahme getroffen wird. So schützt beispielsweise der Anbau von Zwischenfrüchten oder der Erhalt von Hecken vor Erosion oder vermindert das Austrocknen der Böden. Die Einsaat von regionalem Blühflächen-Saatgut zur Schaffung einer Blühfläche ist eine Erfolgs-Versprechende Methode auf durch Düngung stark nährstoffhaltigen Böden, während auf eher mageren Standorten die selbstbegrünte Brache als Maßnahme umgesetzt werden kann. Dabei handelt es sich oft um ackerbaulich weniger interessante Flächen, also Bereiche mit niedriger Produktivität (z. B. starkem Sand- oder Kalkanteil). Hier wäre es möglich, nicht nur den aus ökologischen Gründen besten Standort auszuwählen, es könnten auch die entstehenden Ertragsverluste minimiert werden.

Wissenschaftlich-empirische Untersuchungen in Italien kamen sogar zu dem Ergebnis, dass sich die genetische Diversität unter Stressbedingungen, etwa begrenzte Wasserressourcen, positiv auf die landwirtschaftlichen Erträge auswirken kann. Eine andere Untersuchung aus Nicaragua kam zu dem Ergebnis, dass sich Betriebe mit einer insgesamt höheren Strukturvielfalt gegenüber extremen Wettersituationen wie Stürmen als stabiler erweisen. Insgesamt besteht jedoch noch viel For-



Über digitale Werkzeuge können Flächen analysiert werden, an denen Greening- und Kompensationsmaßnahmen ökologisch und ökonomisch am sinnvollsten sind. Foto: Bayer

schungsbedarf, um zu klären, wie und wo Biodiversität den höchsten Nutzen in Agrarökosystemen entfalten kann.

### Kein „Gießkannen-Prinzip“ für den Naturschutz

Ganz praktisch betrachtet, ist es sinnvoll, naturnahe bzw. natürliche bereits existierende Landschaftsflächen wie FFH- oder Natura2000-Gebiete, besondere Habitate oder Gewässer zu kennen, um neue Maßnahmen mit ihnen zu vernetzen. Flächen mit geringerem Ertragspotenzial sind in der Regel aus betrieblicher Sicht für Umweltmaßnahmen geeigneter als ertragsstarke Flächen. Auch so kann eine Win-win-Situation für Betrieb und Natur geschaffen werden.

Hintergrund für die betriebsbezogene Analyse ist die Erkenntnis, dass konkrete, zielgerichtete Maßnahmen qualitativ im ökologischen Verständnis sinnvoller sind als rein quantitative Vorgaben, wie etwa eine pauschale Zehn-Prozent-Regelung. Zudem ist es wichtig, das Thema Biodiversität nicht am „grünen Tisch“ auszuhandeln, sondern auf der Basis von natürlichen Faktoren wie Boden oder Wasserverfügbarkeit umzusetzen. Hierbei müssen die Standortbedingungen jedes einzelnen Betriebes Berücksichtigung finden. Auch Problembereiche wie etwa erosionsgefährdete Flächen lassen sich so sinnvoll in Agrarumweltmaßnahmen integrieren. Last but not least ist die Analyse wichtig, um

den Ist-Zustand der natürlichen Gegebenheiten von Fauna und Flora zu erfassen. Lerchenfenster etwa machen nur Sinn in Regionen, in denen diese Vogelart natürlicherweise vorkommt.

Die Bestandsaufnahme der Flächen auf den Forward-Farmen verfolgt genau diese Ansätze. Bayer arbeitet deshalb mit Wissenschaftlern zusammen. Auf der Forward-Farm in Nauen ist das beispielsweise das Ifab Institut für Agrarökologie und Biodiversität in Mannheim, das Bayer bereits bei einer Reihe von anderen Projekten begleitet, Aufgaben des Insektenmonitorings übernimmt und bei der Anlage von Maßnahmen wie Blühstreifen berät.

### Fazit

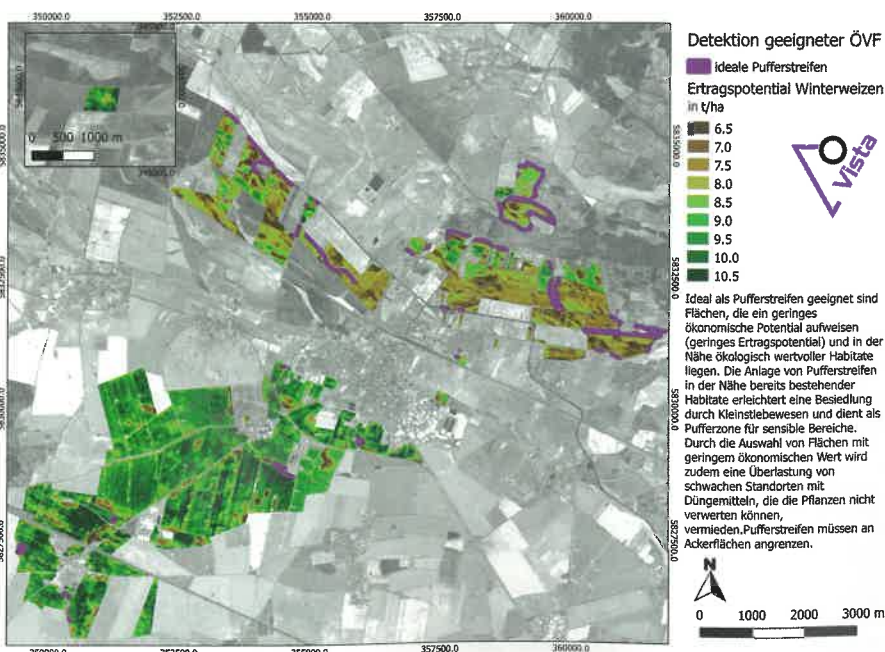
Bayer erwartet neue Erkenntnisse mittels der eingesetzten digitalen Werkzeuge, die später in die betriebsindividuelle Beratung einfließen sollen. In diesem Bereich arbeitet das Unternehmen an Lösungen, um gemeinsam mit Landwirten und Naturschützern voranzugehen. Die Bedeutung der Biodiversitätsberatung wird zunehmen, neue Werkzeuge werden gerade entwickelt. Die Qualität der Biodiversitätsmaßnahmen soll im Mittelpunkt stehen, dazu gehören unter anderem die korrekte Standortwahl, die Beachtung des lokalen Betriebskontextes sowie Ausführung und Angemessenheit bezüglich des zu erreichenden Schutzziels. Da-



Im Idealfall können sich Agrarumweltmaßnahmen positiv auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken. Foto: Bayer

bei ist es nicht unbedingt die Komplexität einer Maßnahme, die zum Erfolg führt – schon einfache Maßnahmen, wie das Schaffen von Nistmöglichkeiten, können einen wichtigen Beitrag leisten. Entscheidend ist, dass diese so durchgeführt werden, dass sie den lokalen Gegebenheiten angepasst sind.

Eine Biodiversitätsberatung sowie die Umsetzung einfacher Maßnahmen sind für die Landwirte oft mit begrenztem Zeit- und Geldaufwand verbunden. Die Finanzierung der zusätzlichen Personalkosten müsste über die Länder gesichert werden. Die Maßnahmen, die einen höheren Aufwand erfordern, da Ackerfläche zur Verfügung gestellt werden muss und Kosten für Arbeit und Material anfallen, erfordern eine finanzielle Kompensation. Ein regelmäßiges Monitoring und ein angemessenes Bewertungssystem könnten nicht nur Grundlage für zielgerichtete Ausgleichszahlungen sein, es könnte auch Landwirte zu weiteren Verbesserungen im Bereich Biodiversität anspornen. Des Weiteren liefert ein Monitoring wertvolle Daten über Agrarökosysteme und die Möglichkeit, Agrarumweltmaßnahmen bezüglich ihrer Wirksamkeit zu verbessern – und Landwirte nach der Qualität der Maßnahmen zu entlohnen. Die Gesellschaft wird sich entscheiden müssen, wie sie diese Kosten zukünftig abdecken will, über höhere Lebensmittelpreise oder über entsprechende Förderprogramme. <<



Mithilfe des digitalen Biodiversitätsberaters Vista soll die Planung von z. B. Pufferstreifen erleichtert und gleichzeitig die Qualität der Maßnahme erhöht werden.

Foto: [www.vista-geo.de](http://www.vista-geo.de)

Friederike Krick

agrar-press

Koblenz

[krick@agrar-press.de](mailto:krick@agrar-press.de)





Der Sentinel-2 der ESA gehört zu den vier in jüngster Zeit auf eine Umlaufbahn gebrachten Erdbeobachtungssatelliten. Zur Ausstattung gehört eine hochauflösende Multispektralkamera. Die Daten stehen der Agrarbranche und Behörden kostenfrei zur Verfügung. Foto: ESA

# Wie Bilder aus dem All helfen

**Mit der hochauflösenden Geofernerkundung durch die Sentinel-Satelliten der ESA stehen jetzt der Landwirtschaft, aber auch den Kontrollinstanzen kontinuierlich und kostenfrei umfangreiche Agrarinformationen zur Verfügung. Behörden und Forschungsinstituten ermöglichen sie ein lückenloses Monitoring. Unternehmen entwickeln daraus innovative Serviceangebote für Landwirte.**

*Wolfgang Rudolph, Bad Lausick*

**B**eim Thema Raumfahrt denken wohl die wenigsten sofort an Landwirtschaft. Doch spätestens seit dem erfolgreichen Start des Satelliten Sentinel-2B besteht dieser Zusammenhang durchaus. Denn die kürzlich erfolgte Inbetriebnahme des künstlichen Erdtrabanten machte das erste Quartett an Fernerkundungssatelliten der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) komplett. Die hier eingesetzte moderne Satellitentechnologie wird die Agrarbranche stark verändern, weil sie Präzisionslandwirtschaft in viel breiterem Umfang ermöglicht als bisher. Die seit 2014 in ihre Erdumlaufbahn gebrachten Raumflugkörper Sentinel-1 und Sentinel-2, jeweils in den baugleichen Ausführungen A und B, sind Teil des EU-Programms „Copernicus“ zur Erdbeobachtung, das auch eine Reihe landwirtschaftlicher Zielstellungen enthält. Es umfasst mit Sentinel-3A und -3B mittlerweile ein drittes Satellitenduo, mit dem unter anderem Oberflächentemperaturen aufgezeichnet werden können. Bis

2020 sollen insgesamt zwölf „Sentinels“ im All sein. Die Planungen für die nächste Generation der Sentinel-Satelliten ab 2030 laufen bereits.

## Alle drei Tage ein neuer Scan

Für die Landwirtschaft sind insbesondere die Satellitenpaare Sentinel-1 und Sentinel-2 bedeutsam. Ausgestattet mit Hightech-Instrumenten, erfassen sie aus dem Weltall Informationen über landwirtschaftliche Flächen und die darauf angebauten Kulturen in einer noch nie dagewesenen räumlichen Auflösung von zehn mal zehn Metern. Jedes Satellitenpaar hat jeweils eine gemeinsame Umlaufbahn in 700 bis 800 km Höhe. Jedoch bewegen sich die Flugkörper A und B eines Bautyps auf ihrem Orbit um 180 Grad versetzt. Dadurch verdoppelt sich die Anzahl der Überflüge und es besteht eine höhere Chance auf wolkenfreie Sicht. Für eine Umrundung

auf der dicht an den Polen vorbeiführenden Flugbahn benötigen die Satelliten etwa anderthalb Stunden. Dabei tasten sie mit den Messinstrumenten den sich darunter hinwegdrehenden Planeten streifenweise ab. Die Schwade, so die Bezeichnung der Aufnahmestreifen in der Fernerkundung, haben je nach eingesetztem Erfassungssystem eine Breite von 290 bis 1.270 km. In Ländern, die wie Deutschland in höheren geografischen Breiten liegen, überlappen sich die Schwade um bis zu 50 Prozent. Dadurch gibt es von vielen Regionen hierzulande täglich neue „Schnappschüsse“. Alle drei Tage wird Deutschland komplett neu gescannt.

Die Satellitenpaare haben unterschiedliche Ausstattungen und Funktionen. Sentinel-1A und -1B sind Radarsatelliten. Sie senden Mikrowellen auf die Erdoberfläche und messen die empfangene Reflexion. Der Vorteil eines solchen aktiven Systems ist die Unabhängigkeit vom Wetter und den Lichtverhältnissen im Schwadbereich,

da es kein Sonnenlicht benötigt und Mikrowellen Wolken durchdringen. Dies sichert eine kontinuierliche Beobachtung. Mit Radarmessungen lassen sich Veränderungen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, etwa durch Bodenbearbeitung, das Auflaufen von Kulturen oder die Ernte, gut erkennen. Auch die angebaute Kulturart sowie deren unterschiedliche Reifephasen verursachen spezifische Signale und lassen sich flächengenau zuordnen.

Die Multispektralkameras der beiden Sentinel-2-Satelliten messen, ähnlich wie ein passiver N-Sensor am Traktor, die Reflexion des Sonnenlichts von der Erdoberfläche, jedoch in einem Spektralbereich vom sichtbaren Blau bis zum mittleren Infrarot in dreizehn separaten Kanälen. Aus den optischen Fernerkundungsdaten, deren Erhebung allerdings eine wolkenfreie Sicht voraussetzt, lassen sich beispielsweise die Dichte und der aktuelle Zustand von Kulturen auf ganzen Schlägen oder auch Teilbereichen ableiten und daraus wiederum Bestandsanomalien wie Auswinterungsschäden detektieren.

### Ertragskarten wie vom Mähdrescher

„Der eigentliche Durchbruch bei der Qualität des Agrarmonitorings entsteht jedoch durch die Kombination der hochauflösenden Aufzeichnungen, die von den Radargeräten und Multispektralkameras der vier Sentinel-Satelliten jetzt kontinuierlich und bundesweit über viele Jahre bereitgestellt werden“, sagt Dr. Holger Lilienthal. Der Wissenschaftler am Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde des Julius Kühn-Instituts (JKI) in Braunschweig koordiniert die Arbeit des kürz-

lich am JKI gegründeten Forschungszentrums für landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF).

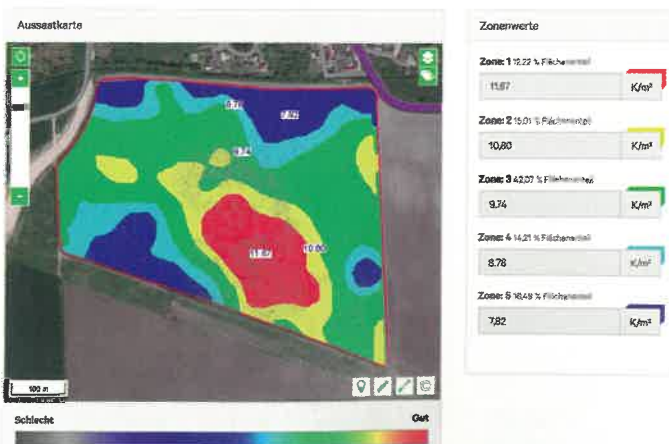
Das FLF hat die Aufgabe, die Messwerte und Bildfolgen der Sentinels, die von der ESA zwar für jedermann kostenfrei, aber nur als Rohdaten bereitgestellt werden, so für den Agrarbereich aufzubereiten, dass sie von Praktikern und Behörden aber auch anderen Forschungseinrichtungen verwendet werden können. „Der damit erzielbare Nutzen für die Forschung und viele Anwendungen in der landwirtschaftlichen Praxis ist in seinem ganzen Umfang noch gar nicht abzusehen. Und der Mehrwert wächst ja noch, wenn die Sentinel-Daten mit weiteren Informationen wie Wetteraufzeichnungen, Vegetationsindizes und pflanzenbaulichem Wissen ergänzt werden. Wir stehen da noch ziemlich am Anfang“, so Lilienthal.

Der Fernerkundungsexperte kündigt an, dass vom FLF interpretierte Daten künftig zur freien Nutzung zur Verfügung stehen. Das betreffe in den Untersuchungsregionen beispielsweise Ankündigungen, wann Getreide auf welchen Schlägen in Reife geht. Dies lasse sich aufgrund des abnehmenden Wassergehalts der Pflanzen und dem dadurch veränderten Radarsignal gut feststellen. Für Lohnunternehmer, die in einem größeren Umkreis agieren, sei das sicher eine hilfreiche Information bei der Flottenplanung für die Ernte. Ein anderes Beispiel ist die Ertragsermittlung. „Durch die räumliche Auflösung von zehn mal zehn Metern sieht das ja aus wie Ertragskarten moderner Mähdrescher, berücksichtigt also auch die Variabilität innerhalb eines Schlags“, erläutert Lilienthal. Allein damit könne man zwar noch keine Applikationskarte für die Düngung erstellen,

aber kleinere Betriebe, die nicht über Ertragsmesstechnik verfügen, erhielten so die Möglichkeit, teilflächenspezifische Erträge auf den eignen Schlägen mit denen in der Umgebung zu vergleichen.

Durch die geplante Verknüpfung der Sentinel-Daten mit Prognosen des Deutschen Wetterdienstes ließen sich zudem mittels relativ einfacher Modelle temperaturabhängige Entwicklungsstadien vorhersagen. Dies erfolge bei einer der Methoden durch die Aufaddierung der mittleren Tagestemperaturen, beginnend ab dem Aussaattermin, der ja durch die Beobachtung der Satelliten bekannt sei. „Blüht Weizen bei einer Temperatursumme von, sagen wir mal, 1.200 Grad, es sind bislang bereits 1.150 Grad erreicht und die Tagesdurchschnittstemperatur liegt laut Wettervorhersage in der nächsten Woche bei zehn Grad, blüht der Weizen innerhalb der nächsten fünf Tage. Gegebenenfalls können dann schon mal Pflanzenschutzmaßnahmen geplant werden, die sich an diesem Entwicklungsstadium orientieren“, macht Lilienthal es an einem Beispiel deutlich.

Die Verlässlichkeit von Prognosen auf Grundlage der Satellitenbeobachtung werde insbesondere bei der Multispektralkamera im Sentinel-2 entscheidend durch den Zeitpunkt der Datenerfassung bestimmt. Das hätten Tests am JKI zur Ertragsschätzung gezeigt. „Bekommt man zum Zeitpunkt der Milchreife eine wolkenfreie Aufnahme, dann lässt sich der Ertrag mit plus/minus zehn Prozent genau vorhersagen. Stehen aber nur Aufnahmen von einer deutlich früheren Vegetationsphase zu Verfügung, etwa kurz vor dem Ährenschieben, dann sind die Ungenauigkeiten größer“, berichtet Lilienthal. Kompensieren lasse sich ein ungünstiger Erfassungs-



Anhand der Satellitenbilder erfolgt bei dem Service von NetFarming die jährliche Überarbeitung der Managementzonenkarten (MKZ) für den teilflächenspezifischen Pflanzenbau.

Foto: NetFarming GmbH



Dr. Heike Bach vom Fernerkundungsspezialisten Vista und Dr. Josef Bosch von der IT-Firma FarmFacts entwickelten das Angebot der TalkingFields-Basiskarten für Landwirte und Lohnunternehmer.

Foto: Carmen Rudolph



## Die Serviceanbieter für Fernerkundung

**Nachfolgend die Steckbriefe von Serviceanbietern zur Nutzung der Fernerkundung im Pflanzenbau:**

### AgriCircle AG

Das Schweizer Start-up bietet zusammen mit ESA und Google verschiedene satellitenbasierte Daten in seinem cloudbasierten Feldmanagementsystem an. In AgriCircle können dazu alle weiteren verfügbaren Datenkarten als TIFF importiert und bis zu drei Karten miteinander verrechnet werden. Daraus entstehen dann Applikationskarten, welche direkt über MyJohnDeere, Variodoc oder auch als Shape oder ISOXML zum Download verfügbar sind. Das Unternehmen liefert eine neuartige, bodenbasierte Zonierung, welche zum Beispiel zur Einlagerung von CO<sub>2</sub> in den Boden die Grundlage bietet. AgriCircle ist dazu Co-Lead im ATLAS H2020-Projekt und arbeitet zusammen mit verschiedenen Forschungseinrichtungen und der AEF an der nächsten Version des Datenaustausches. ATLAS hat zum Ziel, den Landwirt ins Zentrum zu rücken, und will Farmmanagement-Systeme offener und einfacher gestalten.

[www.agricircle.com](http://www.agricircle.com)

### Atfarm

Die satellitengestützte Lösung zur Bestandsbeobachtung und für die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung von Yara können Landwirte gegenwärtig testen. Bei der Entwicklung des digitalen Tools knüpft das Unternehmen an die Erfahrungswerte mit dem N-Sensor an. Applikationskarten lassen sich einfach erstellen, in verschiedene Formate (z.B.: ISO-XML, Trimble, Shapefile und John Deere) exportieren und zum Terminal oder zur mobilen App übertragen. Die Smartphone-App kann ebenfalls als Terminal benutzt werden.

[www.atfarm.de](http://www.atfarm.de)

### Crop View

Beim Baustein Crop View von Claas und 365FarmNet werden laufend aktualisierte Satellitenbilder von den Schlägen und der Vegetation ausgewertet, um landwirtschaftliche Aktivitäten präzise zu steuern. Derzeit lassen sich Applikationskarten in den Formaten ISO-XML und Shape für die gezielte Düngzufuhr erstellen. Eine Erweiterung der Anwendung für Aussaat und Pflanzenschutz ist in Vorbereitung. Der Preis richtet sich nach der Hektarzahl und kann im Preiskalkulator auf der Webseite von 365FarmNet ermittelt werden. Es besteht

die Möglichkeit eines Testzugangs für 30 Tage.

[www.365farmnet.com/produkt/bausteine/pflanze/claas-cropview/](http://www.365farmnet.com/produkt/bausteine/pflanze/claas-cropview/)

### green spin

Das Start-up green spin aus Würzburg wertet Satellitenbilder mithilfe Künstlicher Intelligenz aus. Dadurch stehen der Vegetationsverlauf oder Ertragspotenzialkarten der Schläge nach eigener Aussage innerhalb von Sekunden zur Verfügung. Die Auswahl der berücksichtigten Jahre kann vom Nutzer eingestellt werden und die Ergebnisse ändern sich in Echtzeit. Das digitale Angebot zur Bestandsüberwachung und Erstellung von Applikationskarten richtet sich jedoch nicht direkt an Landwirte, sondern an Unternehmen, die diesen Service in ihr Portfolio aufnehmen wollen.

[www.greenspin.de](http://www.greenspin.de)

### My Data Plant

My Data Plant ist eine Entwicklung des Marktforschungsunternehmens Kleffmann Group und bietet satellitengestützte Biomasse-, Saat-, Dünge- und Pflanzenschutzkarten zur teilflächenspezifischen Bewirtschaftung. Damit lassen sich Bestandsunterschiede innerhalb der Schläge erkennen, deren Entwicklung verfolgen und Applikationskarten erstellen. My Data Plant bietet zusätzliche Zugänge an, mit denen sich beispielsweise Applikationskarten mit dem Lohnunternehmer oder Berater teilen lassen. Auch eigene Daten wie Bodenkarten oder Drohnenaufnahmen kann der Landwirt mit in das Onlinesystem einspielen. Neben der Übertragung auf ein ISOBUS-Terminal, drahtlos oder via USB-Stick, können die Karten auch über eine App auf handelsüblichen Tablets genutzt und beispielsweise Düngemengen mithilfe der GPS-Funktion manuell angepasst werden. Der Stückpreis für eine Biomassekarte beginnt bei zwei €/ha. Ein Jahresabo für das Saat-, Düng- bzw. Pflanzenschutzpaket kostet weitere zwei €/ha.

[www.mydataplant.com](http://www.mydataplant.com)

### NBalance

Das auf der SIMA 2019 mit einer Silbermedaille ausgezeichnete System NBalance von John Deere und Airbus ermöglicht eine Live-Überwachung der Stickstoffbilanz im Ackerbau auf der Basis von Satel-



**Satellitenbilder und deren Auswertung durch spezialisierte Dienstleister ermöglichen mittlerweile die feldabschnittgenaue Bestandskontrolle auch an mobilen Geräten.**

Foto: Yara Digital Farming

litenbildern in Kombination mit Maschinendaten beispielsweise vom HarvestLab-Stickstoffsensoren am Güllefass. So kann der Landwirt permanent feststellen, wie sich die Kultur entwickelt, wie viel Stickstoff den Pflanzen noch zur Verfügung steht und ob die Pflanzen eventuell unterversorgt sind. Dadurch lassen sich die Ausbringungsmengen besser anpassen und die Wirkung der Düngergabe zuverlässiger beurteilen. Bei der Ernte liefert der HarvestLab-3000-Sensor den Stickstoffgehalt des Ernteguts. Mit den Daten lässt sich die Stickstoffbilanz für die Saison erstellen.

[www.deere.de](http://www.deere.de)

### NetFarming

Grundlage für alle Services der Agravis-Tochter NetFarming sind die Managementzonenkarten (MZK) für die teilflächenspezifische Aussaat, Düngung und den Pflanzenschutz. Anhand mehrjähriger Satellitenbilder wird in der MZK das Ertragspotenzial einzelner Teilflächen in Form von Managementzonen dargestellt. Einen Vorteil sieht der Agrarhandelskonzern in der Verknüpfung der digitalen Dienstleistung mit Expertise im eigenen Haus auf den Gebieten Landtechnik, Agrarhandel und Pflanzenbau. Die Kosten variieren je Produkt nach Hektar, Anzahl Flächen und Jahr.

[www.netfarming.de](http://www.netfarming.de)

### SAT TS-Monitoring

Für seine Silomaisorten ermöglicht KWS mit diesem vorerst kostenlosen Tool bislang in Deutschland, Dänemark und Tschechien die satellitengestützte Ermittlung des Trockensubstanzgehalts. Zudem bekommt der Nutzer eine Prognose für die TS-Entwicklung der nächsten sechs Tage aufgrund der Wettervorhersage. Damit können Landwirte den optimalen Ern-



Mit dem gemeinsam von John Deere und Airbus entwickelten NBalance-System kann die Stickstoffbilanz im Ackerbau live während der Saison überwacht werden.

Foto: John Deere

tezeitpunkt planen. Die räumliche Auflösung liegt bei einigen Metern. Damit lassen sich einzelne Felder oder nur Teilbereiche davon auswerten. Auf Wunsch erhalten Landwirte die Empfehlung aufs Handy. Weitere Tools sind in Planung. [www.kws.de/drymatter](http://www.kws.de/drymatter)

#### Solorrow

Mit der Solorrow-App bietet die Firma Solorrow GmbH ein satellitengestütztes Tool zur teilflächenspezifischen Feldbewirtschaftung für Smartphone und Tablet. Die generierten Applikationskarten lassen sich als ISOBUS-Datei an die Steuereinheit von Landmaschinen übertragen oder im XML- und SHP-Format in Schlagkarteien einlesen. Neben der Ausgabe als PDF zur Dokumentation bietet Solorrow einen Fahrmodus, der während der Fahrt auf dem Feld die aktuelle Position und die auszubringende Applikationsmenge für Betriebe anzeigt, die keine ISOBUS-Technologie vorhalten. Die Testversion mit allen Funktionen für bis zu zwei Felder ist kostenlos. Das Monats-Abonnement für 49,99 € bzw. das Jahres-Abonnement für 399,- € bietet die Speicherung von Eingaben und eine detailliertere Anzeige des Vegetationszustands ohne Begrenzung der Anzahl der Felder oder der Flächengröße sowie den Zugang zu agrirouter und MyJohnDeere. [www.solorrow.com](http://www.solorrow.com)

#### talkingfields

Der Entwickler dieses Service, die Firma FarmFacts, ist ebenso eine Tochter von Baywa wie die Firma Vista, die die Satellitendaten dafür nutzbar macht. Unter Hinzuziehung der Kompetenzen auf dem Gebiet Technik, Saatgut und Pflanzenbauberatung bietet der Konzern somit Precision Farming aus einer Hand an. Die Karten zur Bestandsüber-

wachung sowie zur teilflächenspezifischen Aussaat und Düngung werden mit der Software NEXT Farming „live“ (online) oder „office“ (Computer) generiert. In der Version „live“ ist bis zu dem Punkt, wo der Nutzer Ergebnisse und Applikationskarten herunterladen möchte, das Angebot kostenlos. [www.talkingfields.de](http://www.talkingfields.de)

#### Vantage Agrometius

Das niederländische Unternehmen bietet unter der Adresse [www.applikationskarte.de](http://www.applikationskarte.de) einen kostenlosen, webbasierten Service zur Auswertung der Bestandsentwicklung auf der Grundlage von Satellitenbilddauswertungen. Die Flächen werden mittels der Internetanwendung CropSAT durch Hereinzoomen in eine Karte ausgewählt und mit einer Linie umrissen. Die erstellten Applikationskarten lassen sich als Shapefiles und ISOXML herunterladen. Aber auch das Ausdrucken eines JPEG-Bildes ist möglich. Direkte Schnittstellen für Aufgabenkarten gibt es bislang zu den Herstellern Trimble, Müller Elektronik, John Deere, Kverneland und Yara.

<http://www.vantage-agrometius.nl/de/applikationskarten/>  
<https://cropsat.com/de/de-de/>

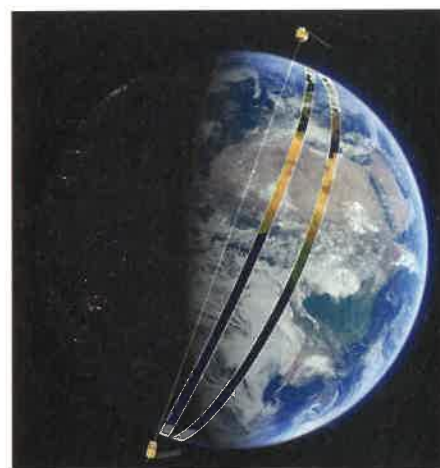
#### Xarvio Field Manager

Mithilfe von Satellitenbildern, weiteren Remote-Daten sowie Pflanzenwachstums- und Pflanzenstressmodellen ermittelt diese von der BASF Digital Farming GmbH entwickelte App- und Web-Anwendung das aktuelle Krankheits- und Insektenbefallsrisiko schlagspezifisch. Basierend darauf werden dem Landwirt taggenaue Handlungsempfehlungen für seinen Pflanzenanbau auf das Smartphone geschickt. Ein weiteres Anwendungsbeispiel für Satellitenfernerkundung sind die variablen Applikationskarten. Diese werden basierend auf den Risikomodellen und den verschiedenen Biomassezonen im Feld erstellt und können auf das Terminal übertragen werden. 2019 lag der Preis für zeitliche Handlungsempfehlungen zwischen 100 und 150 € pro Kultur und Jahr. Die variablen Applikationskarten kosten drei € pro ha. Die kürzlich vermeldeten Kooperationen mit den US-Firmen Planet und VanderSat erweitern die Datengrundlage für diese Services. Die Satelliten von VanderSat messen mit Mikrowellen Bodenfeuchte und Oberflächentemperatur. Planet ist Spezialist für die Analyse von Satellitenbildern.

[www.xarvio.de](http://www.xarvio.de)

zeitpunkt, wenn Daten aus mehreren Jahren von der entsprechenden Fläche vorliegen und in die Berechnungen einbezogen werden.

Jüngst meldeten fünf deutsche Forschungseinrichtungen, dass sie ebenfalls die frei verfügbaren Satellitendaten im Rahmen des EU-Projekts „Open Forecast“ für Landwirte mithilfe von Supercomputern aufbereiten und als sogenannten Open-Data-Dienst, also frei verfügbar, bereitstellen wollen. Spezielle Programme rechnen dabei beispielsweise Wolken auf den hochauflösenden Bildern heraus, um lückenlose Vegetationsindizes zu erstellen. An dem Projekt beteiligen sich die Gesellschaft für wissenschaftliche Daten-



Streifenweise tasten die Satellitenpaare Sentinel-1 und Sentinel-2 mit ihren empfindlichen Messinstrumenten aus dem Orbit die Erdoberfläche in einer Auflösung von bis zu 10 mal 10 Metern ab. Deutschland wird dabei alle drei Tage neu gescannt.

Foto: ESA

verarbeitung mbH Göttingen (GWVG), die Universität Hohenheim, das Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS), das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) und das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL).

#### Wächterfunktion ist wichtiger Aspekt

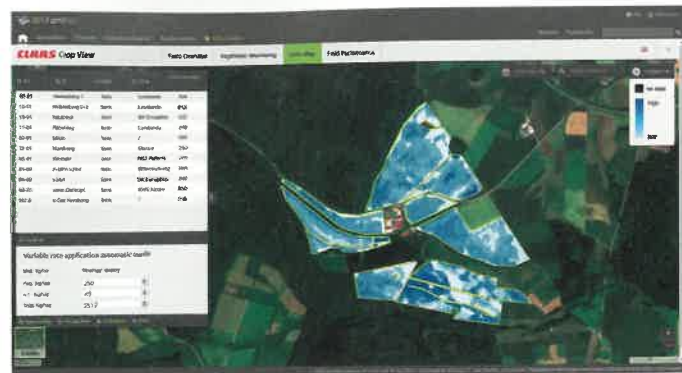
Es ist wohl kein Zufall, dass die Satelliten des Copernicus-Programms Sentinel (Wächter) heißen. Denn deren Funktion bei der europaweit einheitlichen Überwachung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) auf nationaler und regionaler Ebene ist nach Aussage der EU ein wichtiger Aspekt. Es geht ums Geld. „Die EU gibt etwa 40 Prozent ihres Haushalts für Agrarsubventionen aus, und ob die Landwirte





My Data Plant bietet satellitengestützte Biomasse-, Saat- und Düngekarten. Neben der Übertragung auf ein ISOBUS-Terminal können die Karten auch über eine App auf handelsüblichen Tablets genutzt und beispielsweise Düngemengen mithilfe der GPS-Funktion manuell angepasst werden.

Foto: Kleffmann Group



Auf der Basis laufend aktualisierter Satellitenbilder sind mithilfe des Bausteins Crop View von Claas und 365FarmNet Vegetationsunterschiede auf Schlägen nahezu in Echtzeit erkennbar. Daraus lassen sich dann Applikationskarten erstellen.

Foto: 365FarmNet GmbH

alles richtig erklären, kann durch Satellitendaten überprüft werden“, heißt es in einer Pressemitteilung anlässlich des Inkrafttretens eines entsprechenden Durchführungsbeschlusses der Generaldirektion Landwirtschaft vom 22. Mai 2018. EU-Agrarkommissar Phil Hogan hebt hervor, dass die Satellitentechnologie „die Zahl der bisherigen Feldbesichtigungen erheblich verringert ... die den Landwirten Stress bereitet“. Zugleich spare die Verwaltung Kosten für die Durchführung von Kontrollen.

Die EU will jedoch ebenso die Nutzung der Satellitentechnologie für die Entwicklung innovativer Anbauverfahren fördern und hat daher zusammen mit der ESA unter code-de.org eine Schnittstelle zu den Sentinel-Rohdaten eingerichtet. Sie ist auch für kommerzielle Zwecke kostenlos nutzbar.

## Düngen und Drillen nach Satellitendaten

Auf dieser Basis entwickeln Unternehmen betriebsbezogene Serviceangebote. Ziel ist es, das Ertragspotenzial der Schläge durch eine teilflächenspezifische Bewirtschaftung besser auszuschöpfen, Betriebsmittel einzusparen und Umweltbelastungen zu vermeiden. Die Ausbringungsmengen von Dünger und Saatgut werden entsprechend der Variabilität der Fläche hinsichtlich der Bodenfruchtbarkeit optimiert. Die Grundlage dafür liefern die aus den Satellitendaten abgeleiteten Applikationskarten.

Da die ersten Sentinels und der ebenfalls für die Landwirtschaft frei nutzbare Erdbeobachtungssatellit Landsat 8 der NASA (Auflösung hier 30 mal 30 m) bereits seit mehreren Jahren um die Erde kreisen und die Daten gespeichert wurden, sind für

alle Flächen Deutschlands bereits Satellitenkarten mit teilflächengenaue Auflösung vorhanden. Es kann also nach Übermittlung der digitalen Feldgrenzen an den Serviceanbieter sofort losgehen. Das betrifft auch kürzlich erworbene oder neu hinzugepachtete Flächen. Hier liegt ein Vorteil des satellitengestützten Precision Farming. In die Erstellung der Applikationskarten können außerdem zusätzlich Informationen aus gesammelten Aufzeichnungen eines Stickstoffsensors oder der Ertragskartierung des Mähdeschers sowie schlagspezifische Besonderheiten einfließen.

<<

Wolfgang Rudolph

Bad Lausick

info@rudolph-reportagen.de





**DI E PERFEKTEN PARTNER FÜR EINEN UNKRAUTFREIEN BODEN**

**PRÄZISIONS-ZINKENSTRIEGEL / PRÄZISIONS-FEDERZAHNEGGE  
PRÄZISIONS-GRUBBER / PRÄZISIONS-3-PUNKT GRUBBER**

Treffler Maschinenbau GmbH & Co. KG  
www.treffler.net | info@treffler.net | Reichersteinerstr. 24 | 86554 Pöttmes-Echshelm

**AGRI TECHNICA**  
THE FUTURE OF FARMING  
2019  
MALEIT STANDARD