

BeSt-SH: Digitalisierung in der Landwirtschaft, Teil 7

## Pflanzenwachstumsmodelle in der digitalen Welt

Sei es die Volatilität der Märkte, das veränderte Klima oder die niedrigen Preise im Lebensmittelhandel: Der moderne Landwirt muss seinen Betrieb laufend weiterentwickeln und den Gegebenheiten anpassen. Ob beim Flächenzukauf oder bei der Zupacht, hier gilt es, den Überblick über den gesamten Betrieb zu behalten. Besonders bezüglich neuer Flächen ist das Know-how anfangs gering. Hinzu kommt, dass ein Mensch alleine nicht jeden Quadratmeter Land genau kennen kann, besonders nicht, wenn der Betrieb mehrere 100 ha groß ist.

Um nicht den Überblick zu verlieren und die richtigen Entscheidungen zu treffen, gibt es wirkungsvolle Hilfsmittel, die in diesem Artikel beschrieben werden.

Wer stellt sich als Landwirt nicht die Frage, wie weit seine Pflanzenbestände schon entwickelt sind? Welcher Bestand braucht mehr, welcher weniger Nährstoffe? Wie entwickeln sich wohl die Erträge dieses Jahr und welches Feld kann ich zuerst beernten? Kann ich eine gewisse Erntemenge schon per Terminkontrakt absichern? Wann ist der optimale Zeitpunkt erreicht, um Wachstumsregler einzusetzen? Welche Schläge sind weniger ertragreich und vielleicht als ökologische Vorrangfläche geeignet?

### Verfügbare Daten nutzen

Zur Beantwortung all dieser Fragen können Fernerkundungsdaten weiterhelfen. Satelliten wie Sentinel und Landsat liefern metergenaue Satellitenbilder zur Einschätzung des Zustandes der Böden und der Bestandsentwicklung. Richtig aufgearbeitet können aus diesen Daten Karten entstehen, welche die jeweilige Kultur sowie den aktuellen Wachstumsfortschritt der angebauten Kulturen teilflächenspezifisch widerspiegeln. Verschiedene Anbieter, wie die Vista GmbH, liefern im Auftrag des Landwirts genau diese Karten. Der Landwirt, oder in unserem Fall die Testbetrie-

be des Experimentierfeldes BeSt-SH, liefern hierfür betriebsspezifische Daten. Feldgrenzen aus dem Flächenantrag, digitale Geländemodelle und einige bodenphysikalische Eigenschaften sowie aktuelle Wetterdaten ergänzen die Satellitenbilder. Mit diesen Daten wird dann das Pflanzenwachstumsmodell initialisiert, welches tageweise das Pflanzenwachstum anhand der eingespeisten Daten darstellt.

Vorausgesetzt, der Himmel ist wolkenfrei, lässt sich aus diesen Bildern unter anderem die Blattfläche eines Bestandes simulie-

ren. Diese sind nicht einsehbar oder schlecht zu erreichen sind.

### Vorausschätzung möglich

Ertragsschätzungen, welche unter Zuhilfenahme der Satellitendaten, der angesprochenen Bodendaten, der Witterungsverhältnisse über die Vegetationszeit sowie über die topografische Lage errechnet werden, geben Aufschluss über den wahrscheinlichen Ertrag, mit dem am Ende der Vegetationsperiode zu rechnen ist. Sollte eine Partie Weizen schon vor der Ernte verkauft

Boden sowie der Abschätzung, ob die gewählte Bodenbearbeitungsmaßnahme sinnvoll ist oder eine Alternative gewählt werden sollte.

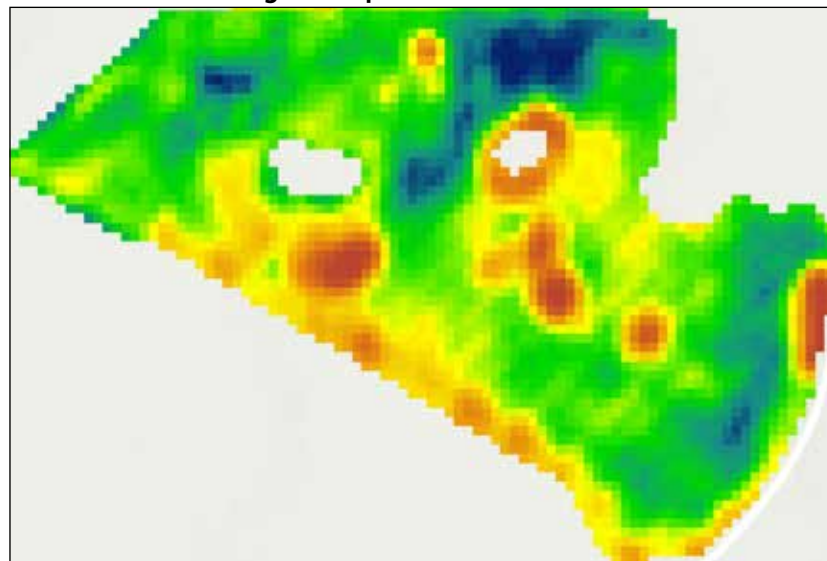
### Weg zum Smart Farming

All diese Daten dienen der Weiterentwicklung des Precision-Farmings, welches heute auf vielen Betrieben schon etabliert ist, hin zum Smart Farming. Während der Fokus des Precision-Farmings auf der teilflächenspezifischen Ausbringung liegt, legt das Smart Farming den Schwerpunkt auf die informationsgestützte Pflanzenerzeugung. Ziel ist es, bei geringem und gezielterem Mitteleinsatz eine effizientere Produktion anzustreben und dabei die Umweltverträglichkeit der Landwirtschaft zu steigern. Pflanzenwachstumsmodelle und Ertragsprognosen tragen hier ihr Teil zu bei und helfen dem Anwender dabei, effizienter und mittelschonend zu arbeiten und seine Erträge zu optimieren.

Eine teilflächenspezifische Ausbringung von Saatgut ist durch das Wissen über Böden und Wasserkapazitäten möglich. Eine an die Teilfläche angepasste Saatstärke liefert Bestände mit homogenen Inhaltsstoffen und gleichbleibenden Qualitäten. Düng- und Pflanzenschutzmaßnahmen werden auf den Bestand abgestimmt und zum optimalen Zeitpunkt angewendet. Ermöglicht wird dies durch Applikationskarten, die aus Biomassekarten abgeleitet werden. Diese kann der Anwender anschließend auf das Terminal der Pflanzenschutzspritze/des Düngerstreuers übertragen. Anhand der GPS-Koordinate und der hinterlegten Applikationskarte erhält jede Teilfläche die optimale Menge Dünger- und Pflanzenschutzmittel. Der Einsatz von Betriebsmitteln wird auf ein Optimum reduziert, jede Fläche liefert dadurch hohe Erträge mit gleichbleibenden Qualitäten unter Berücksichtigung der Ressourcen- und Umweltschonung, so die Idee.

Bastian Brandenburg  
Forschungs- und  
Entwicklungszentrum  
Fachhochschule Kiel  
Tel.: 0 43 31-845-177  
bastian.brandenburg@  
fh-kiel.de

Abbildung: Unterschiede in der Biomasseentwicklung auf einem Versuchsschlag des Experimentierfeldes BeSt-SH Ende Mai



Quelle: Bastian Brandenburg

ren. Aus der Wasserbilanz, welche durch Niederschlag und Evaporation errechnet wird, sowie der Blattfläche lassen sich mögliche Pflanzenzuwächse simulieren und in einer Karte darstellen. Diese Information hilft bei Entscheidungen zur Anwendung von Pflanzenschutz oder dem Einsatz von Düngemitteln. Unterschiede im Wachstum innerhalb einer Fläche/über mehrere Flächen werden frühzeitig erkannt. Eine Einschätzung der Reife einer Kultur wird ohne eine optische Bonitur des Feldes möglich. Besonders in fortgeschrittenen Wachstumsstadien beim Mais oder auf sehr großen Flächen spielt das Modell seine Stärken aus: Es zeigt Stellen, welche normalerweise nicht bemerkt würden, die im stehenden Bestand möglicherwei-

sein, kann der Landwirt so abschätzen, ob er seine Lieferpflichten einhalten können. Darüber hinaus kann die Bodenfeuchte ermittelt werden, hieraus können ein möglicher Trockenstress und die Notwendigkeit einer Beregnung der Bestände ermittelt werden. Bereits vor der Ernte ist eine Ertragsprognose mit über 90 % Genauigkeit möglich.

Die Bewegung von Wasser im Boden und auf der Bodenoberfläche zeigt das Modell in Form von Grundwasserneubildung, Oberflächenabfluss und Interzeptionsverdunstung (Verdunstung von Blättern und Pflanzenmaterial auf der Bodenoberfläche) sowie der angesprochenen Evaporation an. Diese Informationen dienen der Einschätzung von Erosionsereignissen, der Einschätzung von Wasserreserven im