



Bild: Copernicus Sentinel data/ESA; KWS Saat SE & Co. KGaA

In der Landwirtschaft spielt die Aussaat eine wichtige Rolle

Besser säen mit Satelliten

Satellitendaten helfen Landwirten in ganz Europa, ihre Sämaschinen optimal für die Aussaat zu programmieren und genau die richtige Saatmenge auszubringen – je nachdem, ob ein Feldanteil einen hohen oder geringen Ertrag verspricht. Bei der KWS Saat SE & Co. KGaA geht in diesem Jahr ein operationelles Verfahren in Betrieb, das aus Sentinel-2-Daten automatisch landwirtschaftliche Ertragszonen klassifiziert, diese Ergebnisse direkt in einem Serviceportal für Landwirte verfügbar macht und die entsprechende Aussaatstärke berechnet.

Autorin: Heike Weigand

Landwirte kennen ihre Felder ganz genau und wissen, wo die Saat erfolgreich aufgeht. Abhängig von Bodengüte, Humusgehalt, Feuchtigkeit oder Schatten gedeihen Nutzpflanzen unterschiedlich gut. Deshalb haben die Landwirte versucht, ihre Sämaschinen manuell so zu bedienen, dass die Saatgutmenge gezielt verteilt und dort mehr gesät wird, wo auch mehr wächst. Diese auf Erfahrung basierende Vorgehensweise kann nun durch ein objektives Verfahren ergänzt werden.

Auf Basis von Satellitendaten lassen sich Ertragszonen pro Feldfläche ermitteln und damit auch die Aussaatstärke abhängig von Feldfrucht und Bodenart kalkulieren. Diese Analyse ist in der Fernerkundung seit Jahren ein gängiges Verfahren. Das Neue an der Lösung für die KWS Saat SE & Co. KGaA liegt in dem hohen Automatisierungsgrad über eine reproduzierbare Analysevorschrift, die es erlaubt, Ertragszonen unabhängig von den Feldfrüchten und überall auf der Welt zu berechnen – eine vorangegangene Validierung natürlich

vorausgesetzt. Außerdem steht die Ertragszonenberechnung nicht für sich allein, sondern ist unmittelbar an ein vorhandenes Nutzer-Interface für Landwirte angebunden. Der Landwirt markiert einfach seine Feldfläche in seinem Serviceportal und wenig später sieht er das Ergebnis in Form einer Ertragszonenkarte auf seinem Bildschirm.

Die komplexen fernerkundlichen Analysen bleiben für den Nutzer des Serviceportals unsichtbar. Auch die Bewältigung der enormen Datenmengen ist für den

Nutzer nicht spürbar. Die Rechenzeit für die Ertragszonen eines Schlags betragen ca. 20 Minuten und dabei ist es egal, ob die Anfrage aus dem Allgäu, aus der Nähe von Rom oder aus der Vojvodina in Serbien gestellt wird. Zudem endet die Lösung nicht bei der Zonenkarte. Der Landwirt erhält die passende Aussaatanleitung direkt dort, wo sie gebraucht wird, im Führerhaus seiner Saatmaschine.

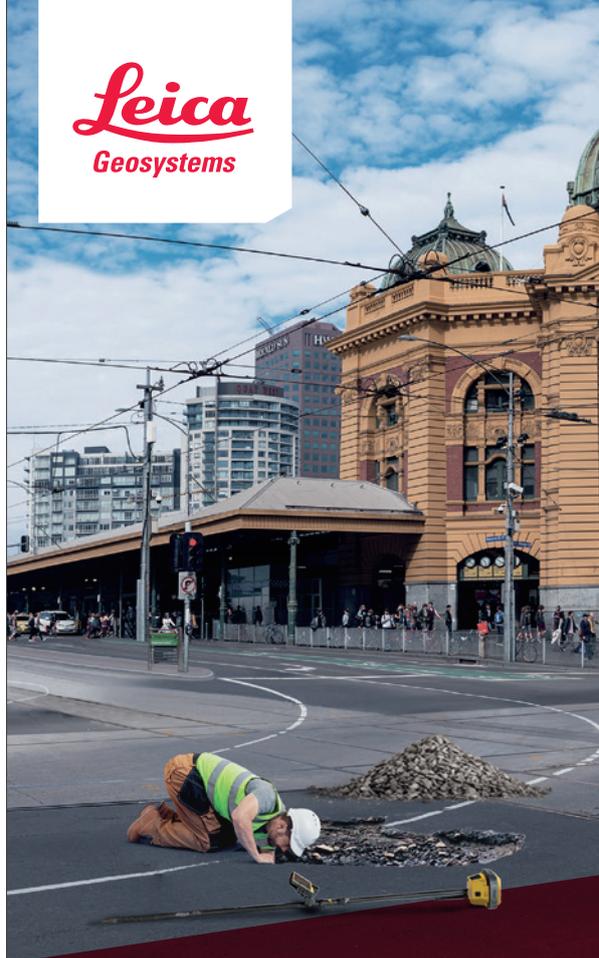
Vorprozessierung und Feldzonenberechnung

Seit 2018 erarbeitet KWS Saat SE & Co. KGaA eine automatische Lösung auf der Basis von Satellitendaten, die ihren Kunden einen Service in Form von Ertragszonenkarten und variablen Aussaatstärken liefert. Hierfür gab es eine detaillierte Anforderungsliste, die die Geosystems GmbH als Dienstleister einhalten musste. Unter anderem sollte die Zonenberechnung mit dem bestehenden Nutzer-Interface verbunden werden. Zudem war gefordert, dass die vollautomatische Berechnung der Ertragszonen auf der Serverumgebung der KWS Saat SE & Co. KGaA erfolgt und die Ergebnisse auch dort gespeichert werden. Ein weiterer wichtiger Anforderungspunkt war, nicht nur die Ergebnisdaten zu katalogisieren, sondern auch die Sentinel-2-Rohdaten für zukünftige andere Anwendungen verfügbar und adressierbar zu halten.

Diese Anforderungen ergaben eine eindeutige Unterteilung der Prozesse „Vorprozessierung“ und „Feldzonen-

berechnung“. Innerhalb der Vorprozessierung werden für mehrere europäische Länder wolkenarme Sentinel-2-Bilddaten der letzten vier Jahre innerhalb der Vegetationsperiode heruntergeladen und unmittelbar vorprozessiert. Die Vorprozessierung umfasst vor allem eine Wolken- und Wolkenschattenmasken-Berechnung sowie die Erstellung eines RGB-Datensatzes, der eine schnelle Visualisierung der Sentinel-2-Szene möglich macht. Diese abgeleiteten Produkte werden zusammen mit den Sentinel-2-Rohdaten in der Geodatenmanagement-Umgebung Erdas Apollo katalogisiert. Im Apollo-Datenkatalog liegen also flächendeckend und für vier Jahre sowohl die Sentinel-2-Rohdaten als auch die Wolkenmasken für nachfolgende Analysen bereit.

Die Feldzonenberechnung erfolgt auf Anfrage. Dazu loggt sich der Landwirt in das Serviceportal ein, wählt dort den gewünschten Schlag und startet die Zonenberechnung. Jetzt beginnt die spannende und komplexe Berechnung der Ertragszonen im Hintergrund und vollautomatisch. Apollo erkennt die Geometrie der eingegebenen Feldgrenze, ermittelt die nötigen Eingangsdaten für die Zonenberechnung und übergibt diese Information an eine Verarbeitungsvorschrift. In diese Vorschrift fließt ein von der KWS Saat SE & Co. KGaA entwickelter Algorithmus ein, der eine Vielzahl von Parametern berücksichtigt. Die Verarbeitungsvorschrift für die Ertragszonen ist als Spatial Model



MEHR ERFASSEN

Zuverlässige Positionsbestimmung im Zentimeter- bis Submeter-Bereich mittels Leica GNSS

MEHR OFFENHEIT

Anbindung an alle iOS-, Android- und MS Windowsbasierten Smartphones/Tablets



MEHR ROBUSTHEIT

Beständiger Schutz vor Staub und Wasser gemäß IP67 mit ergonomischem und gewichtsoptimiertem Design

MEHR AUS EINER HAND

Hardware, Software, RTK-Dienste, Globales Service- & Support-Netzwerk

leica-geosystems.com

**VERNETZT.
ROBUST.
PRÄZISE.**



Cockpit im Führerhaus einer Saatmaschine mit Ertragszonenkarte

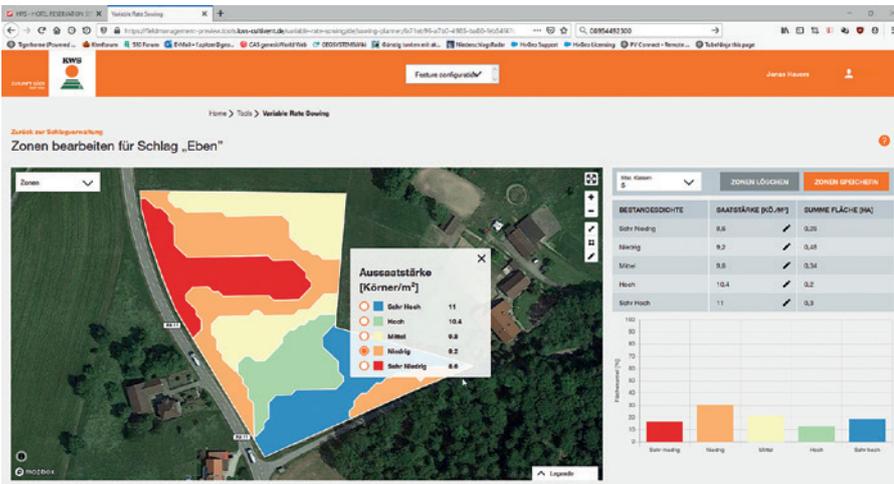
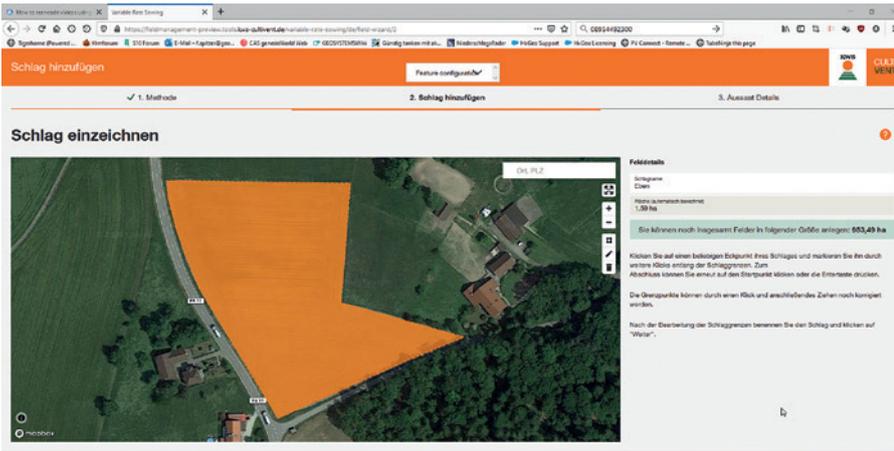


Bild: Geosystems GmbH

Im Serviceportal für Landwirte der KWS Saat SE & Co. KGaA wird das angefragte Feld eingezeichnet/ausgewählt (oben); nach 20 Minuten ist die Ertragszonenkarte mit fünf Zonen und Angabe der Aussaatstärke pro Zone verfügbar (unten)

realisiert. Diese Modellierungsumgebung erlaubt ein anschauliches Aneinanderreihen von Verarbeitungsschritten auf einer grafischen Oberfläche, das jederzeit editiert und angepasst werden kann. Außerdem lässt sich die Berechnung so jederzeit reproduzieren. Nachdem die Verarbeitungsvorschrift auf alle Eingangsdaten angewendet worden ist, wird als Ergebnis eine Vektordatei geliefert, die in der Cloud abgelegt wird.

Validierung/Qualitätskontrolle

In einem eininhalb Jahre dauernden Pilotprojekt für die Fruchtart Mais wurde das System in drei Ländern auf einer Fläche von insgesamt 2 500 ha getestet und dabei auch kontinuierlich verbessert. Dabei wurde unter anderem die Qualität der automatisch berechneten Ertragspotenzialkarten aus den Sentinel-2-Daten mit sogenannten Mähdrescher-Ertragskarten ver-

glichen. Letztere gelten als hochgenaue Information zur Produktivität einer landwirtschaftlichen Fläche. Die Validierung ergab, dass die Ertragspotenzialkarten aus Sentinel-2-Daten sehr nahe an der realen Verteilung der Produktivität einer Fläche liegen. Das heißt, das fernerkundliche Verfahren punktet nicht nur durch hohen Automatisierungsgrad, schnelle Berechnungszeit und große Flächenabdeckung, sondern besonders durch die Zuverlässigkeit der Ergebnisse.

Terabytes im Hintergrund

Im Rahmen der flächendeckenden Vorprozessierung wurden für die ausgewählten Länder mehr als 13 000 wolkenarme Sentinel-2-Szenen heruntergeladen und die Vorprozessierung durchgeführt. Insgesamt werden 8 Terabyte an Rohdaten und Vorprozessierungsergebnisse im Katalog vorgehalten. Für die Ertragszonenberech-

nung pro Feld werden im Schnitt mehr als 40 Szenen in der Größe von ca. 20 Gigabyte herangezogen. Insgesamt konnte der Zeitplan sowohl im Pilotprojekt als auch, was den Start des operationellen Betriebs angeht, eingehalten werden. Einzig der unvorhergesehen langsame Download bei den neu eingeführten Langzeitarchivdaten aufseiten des ESA-Sentinel-Hubs hat für eine kleine Verzögerung gesorgt. Die für die Vorprozessierung und Zonenberechnung notwendigen Lizenzen der verwendeten COTS-Software werden mithilfe einer intelligenten Prozesssteuerung auf ein Minimum reduziert. Die höchsten Kosten verursacht tatsächlich das Bereitstellen der Prozessierungsumgebung und das Speichern der Daten in der Cloud.

„Mit der neuen Lösung zur variablen Aussaatstärke kann die KWS Saat SE & Co. KGaA ihren Landwirten einen wertvollen Service liefern, um Saatgut effektiv einzusetzen und höhere Erträge zu erzielen. Geosystems war bei der Entwicklung dieser Lösung ein starker Partner, der unsere Anforderungen nicht nur verstanden, sondern auch voll und ganz erfüllt hat. Wir freuen uns darauf, diese neue Lösung gemeinsam weiter zu entwickeln“, so das Fazit von Julita Emersleben, Expert IT Applications Customer Services bei KWS Saat SE & Co. KGaA.

Kontakt:

Heike Weigand
Geosystems GmbH
E: h.weigand@geosystems.de

Projektsprechpartnerin:
Julita Emersleben
KWS Saat SE & Co. KGaA
E: julita.emersleben@kws.com