

Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Thematik „Teilflächenspezifische Aussaat bei Mais“

Marktrecherche zur Erstellung von Aussaatkarten durch Dienstleister

- Addendum -

Verzeichnis der Anbieter

NEXTFARMING	2
KWS	3
HELM AG	3
AGRAVIS NETFARMING	4
BAYWA	5
DEHNER AGRAR	5
EXAGT GMBH	6
GEO-KONZEPT	7
XFARM	8
365FARMNET	9
KLEFFMANN DIGITAL RS	10
SAATBAU LINZ	11
SYNGENTA	11
LIMAGRAIN	12
XARVIO	13
AGROMAIS	13
BAT AGRAR	14
GREIWING AGRAR GMBH	15
ONESOIL	15
FARMBLICK	16
BAYER	17
GREENSPIN	17
SOLOROW	18

Charakterisierung der angebotenen Lösungen

Nextfarming

Für die Erstellung einer Applikationskarte auf Basis einer TalkingFields®-Karte kann der Anwender zwischen vier Varianten wählen:

- Das Software-Paket Nextfarming Pro kann als Lizenz erworben werden. Diese kostet bei einer Anbaufläche bis 50 ha 383 EUR/Jahr und fällt schrittweise anteilig auf 3.296 EUR bei einer Anbaufläche von mehr als 4.000 ha.
- Das Software-Paket Nextfarming Pro wird auch als Software-as-a-Service-Lösung (SaaS-Lösung) im Abonnement zum Preis von 166 EUR (bis 50 ha) bis 1.427 EUR (ab 4.000 ha) angeboten.
- Die Anwendung Nextfarming LIVE steht nur als SaaS-Lösung im Abonnement zur Verfügung. Hierbei fällt ein jährlicher Basisbetrag von 100 EUR zuzüglich 1 EUR/ha Betriebsfläche an.
- Zusätzlich wird die Erstellung der Karten als Dienstleistung angeboten. Hierbei kostet die alleinige Ausgabe der Applikationskarte 8,40 EUR/ha und in Kombination mit der TalkingFields®-Karte 11,50 EUR/ha.

Für die Anlage eines Schrages im System muss der Kunde dem Anbieter die Schlagkontur in Form einer KML- oder Shape-Datei zur Verfügung stellen. Die Angabe von Sortenbezeichnung, Nutzungsart und Möglichkeit der Bewässerung fließt mit in die Berechnung der Saatstärke ein. Dieses agronomische Wissen basiert auf den Ergebnissen langjähriger Feldversuche.

In jedem Fall wird die TalkingFields®-Basiskarte aus Bildern des Satellitensystems Sentinel-2 gebildet. Hier werden alle Vegetationszeiträume seit Einführung dieses Satellitensystems berücksichtigt. Mithilfe des Strahlungstransfermodells Soil-Leaf-Canopy (SLC) werden dabei aus sämtlichen Kanälen des Satellitenbildes Parameter des Pflanzenbestandes (Blattfläche, Chlorophyllgehalt und Anteil brauner Blätter) abgeleitet. Das Modell berücksichtigt außerdem den Strahlungsverlauf der Sonne sowie das Aussehen der jeweiligen Feldkultur und des Bodenhintergrundes. Der auf 200 bis 400 Szenen basierende Index gibt die relative Vitalität bezogen auf den Biomassemittelwert des Schrages wieder. Theoretisch ist eine Variation von -100 bis +100 möglich, wobei selbige meist im Bereich -40 bis +40 liegt. Das Kartenbild beschreibt zu 90 % die Wasserhaltefähigkeit des Bodens und erfasst zudem, im Gegensatz zu ECa-Daten, Effekte wie Vernässung und Nährstoffmangel. Details zur Berechnung des Index werden vom Anbieter nicht bekanntgegeben. Die TalkingFields®-Basiskarte ist nicht veränderbar. Anormale Daten werden im Rahmen der Erstellung dieser Karte entfernt (siehe oben). Die Aggregation der Daten erfolgt mithilfe geostatistischer Verfahren, die aus firmeninternen Gründen nicht genannt werden.

Nach dem Erstellen der TalkingFields®-Karte wird in der Version Live eine fünfstufige Applikationskarte berechnet und bei verfügbarer Übertragungsmöglichkeit direkt an das

Terminal gesendet. Die Version PRO ermöglicht hingegen die Auswahl einer beliebigen Anzahl von Saatstufen. Der Anwender muss in beiden Fällen die mittlere Saatkichte selbst angeben. Im Fall der Inanspruchnahme einer vollumfänglichen Dienstleistung werden vom Anbieter im Vorfeld alle notwendigen Eckdaten vom Anwender abgefragt. Die dem Anwender mit entsprechenden Saatkichten angebotene stufenlose Applikationskarte ist in ihrer Geometrie sowie der Klassenanzahl und -besetzung modifizierbar. Diese Karte kann im Datenformat ESRI-Shape oder TalkingFields®-XML an ein Terminal übertragen werden. Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.agcocorp.com>).

KWS

Die Anwendung myKWS ist nur KWS-Kunden zugänglich und für diese kostenfrei. Im System wird ein Schlag durch Import einer Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen angelegt. Die Angabe von Sortenbezeichnung, Nutzungsart, Bodentyp und Möglichkeit der Bewässerung legt die Grundlage für die Berechnung der Saatstärke. Dieses Wissen basiert auf den Ergebnissen langjähriger Feldversuche.

Als Datenbasis dienen Bilder vom Satellitensystem Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Es werden alle Daten aus den Vegetationszeiträumen der vergangenen fünf Jahre berücksichtigt. Ein Algorithmus entfernt anormale Daten vor der Verarbeitung, wobei der Nutzer zusätzlich einzelne Jahre selektieren kann.

Bei der Berechnung der Klassifikationskarte entscheidet ein Algorithmus über die Anzahl der Heterogenitätsklassen. Die Aggregation der Daten erfolgt durch Mittelwertbildung und ist nicht beeinflussbar. Nach Angabe von maximal fünf Saatzonen durch den Nutzer wird eine Applikationskarte mit hinterlegter Saatkichte angeboten, die in ihrer Geometrie sowie der Klassenanzahl und -besetzung modifizierbar ist. Diese Karte kann im Datenformat ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.kws.com>).

Helm AG

Für die Erstellung von Applikationskarten ist der Zugang zum Modul SKYFLD Pro erforderlich, der nach einer sechsmonatigen kostenfreien Nutzung der SKYFLD-Fast-Vollversion in Form eines Jahresabonnements erhältlich ist. Die Kosten betragen bei einer Fläche von bis zu 25 ha 5,50 EUR/ha und sinken schrittweise auf 1 EUR/ha bei einer Fläche ab 1.000 ha. Die Anlage eines Schlages im System erfolgt durch Import einer Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen. Der Anwendung sind keine agronomischen Regeln hinterlegt.

Für die Berechnung der Klassifikationskarte wird dem Nutzer der Zugriff auf dreijährige Daten des Satellitensystems Sentinel-2 gewährt, die den Normalized Difference Vegetation

Index (NDVI) widerspiegeln. Zudem kann der Nutzer externe georeferenzierte Daten hinzufügen. Insgesamt können zehn Datenschichten berücksichtigt und gewichtet werden. Ein Algorithmus entfernt anormale Daten vor der Verarbeitung, wobei der Nutzer zusätzlich selektieren kann. Hinsichtlich der Aggregation der Daten verweist der Anbieter lediglich auf die Verwendung des k-nearest-neighbor-Algorithmus.

Das Erstellen der Applikationskarte liegt im Ermessen des Anwenders, wobei bis zu neun Saatstufen mit beliebigen Aussaatstärken belegt werden können. Die Polygone sind hierbei in ihrer Geometrie veränderbar und ergänzbar. Diese Karte kann im Dateiformat ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragen werden. Dabei ermöglicht die Angabe von Maschinentyp (Arbeitsbreite, Reihenabstand) und Terminal (Exportmanager) durch Bildung einer adäquaten Ordnerstruktur die präzise Umsetzung der Applikationskarte.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.skyfld.com/de>).

Agravis Netfarming

Die Anwendung steht in den Modulen „Freie Anwendungsplanung“ und „Maisaussaat“ zur Verfügung. In beiden Fällen wird eine Biomassekarte für 3 EUR/Jahr (Abonnement) bereitgestellt. Die Managementzonenkarte wird zum Preis von 6 EUR/ha Eigentum des Anwenders und kann mehrere Jahre genutzt werden. Die Applikationskarte für das Modul „Maisaussaat“ kostet 5 EUR/ha, die für das Modul „Freie Anwendungsplanung“ 3 EUR/ha. Im System wird ein Schlag durch Import einer Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen angelegt. Die Angabe von Sortenbezeichnung, Nutzungsart, Bodenwertzahl und Möglichkeit der Bewässerung legt die Grundlage für die Berechnung der Saatstärke. Dieses Wissen basiert auf den Ergebnissen langjähriger Feldversuche mit den von der Firma Agravis empfohlenen Sorten.

Die Datenbasis zur Berechnung der Klassifikationskarte (Managementzonenkarte) umfasst Bilder des Sensorsystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Hierbei werden alle Vegetationszeiträume seit Einführung dieses Systems berücksichtigt. Alternativ kann die Erfassung der Biomasse an einem einzelnen Termin der Klassifikationskarte zugrunde gelegt werden. Hierbei wird kulturartenspezifisch ausschließlich der Zeitraum der Abreife berücksichtigt. Das Hinzufügen externer Daten zum Erstellungsprozess ist möglich. Ein Algorithmus entfernt anormale Daten vor der Verarbeitung, wobei der Nutzer zusätzlich selektieren kann. Das Vorgehen zur Berechnung der Klassifikationskarte wird als firmeninternes Wissen betrachtet.

Im Modul „Maisaussaat“ wird dem Nutzer nach Angabe von maximal sieben Saatzonen eine Applikationskarte mit hinterlegter Saatedichte angeboten, die in Klassenanzahl und -besetzung modifizierbar ist. Im Fall der „Freien Anwendungsplanung“ legt der Anwender die Saatstärke in jeder Saatstufe selbst fest. Bei jeder Variante kann der Anwender die Geometrie der Polygone modifizieren. Die Applikationskarte kann im Datenformat ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Auf Nachfrage werden On-Farm-Versuche erwähnt, die einen Ertragsvorteil in der Hohertragszone von bis zu 10 % und in der Niedrigertragszone von bis zu 2 % erbrachten. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.netfarming.de>).

BayWa

Das Angebot kann in zwei Formen genutzt werden:

- Erwerb einer Software-Lizenz für 170 EUR/Jahr und zusätzlich der TalkingFields®-Basiskarte für 5 EUR/ha. Letztere ist als Eigentum des Anwenders langjährig nutzbar.
- Erstellung einer Applikationskarte ohne Lizenz in Form einer Dienstleistung durch den Anbieter. Die Kosten betragen in diesem Fall 12 EUR/ha, wobei die TalkingFields®-Karte nicht in den Besitz des Anwenders übergeht.

Für die Anlage eines Schrages im System muss der Kunde dem Anbieter die Schlagkontur in Form einer KML- oder Shape-Datei zur Verfügung stellen. Im System sind keine agronomischen Regeln hinterlegt. Die agronomischen Informationen, die in einer Saatempfehlung münden, werden in einem Beratungsgespräch vermittelt. Die Grundlage hierfür liefern Ergebnisse mehrjähriger Parzellen- und OFR-Versuche.

Die TalkingFields®-Basiskarte wird aus Bildern des Satellitensystems Sentinel-2 gebildet, wobei alle Vegetationszeiträume seit Einführung dieses Systems betrachtet werden. Mithilfe eines Modells werden aus allen Kanälen des Satellitenbildes Parameter des Pflanzenbestandes abgeleitet und in einem Index vereint, der von Witterungs- und Fruchtarteneinflüssen bereinigt ist (vgl. Nextfarming). Details zur Berechnung desselben werden vom Anbieter nicht veröffentlicht. Die TalkingFields®-Basiskarte ist nicht veränderbar. Anormale Daten werden im Rahmen der Erstellung dieser Karte entfernt (siehe oben). Das Aggregieren der Daten erfolgt mithilfe geostatistischer Verfahren, die aus firmeninternen Gründen nicht genannt werden.

Die Applikationskarte kann unabhängig vom Verfahren ihrer Erstellung maximal fünf Saatzonen aufweisen. Das Festlegen der Saatedichte in jeder Zone obliegt dem Anwender. Der Anwender kann die Geometrie der Polygone modifizieren. Anschließend kann die Applikationskarte im Format ESRI-Shape oder TalkingFields®-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.baywa.de>).

Dehner Agrar

Mit einer Registrierung auf der Homepage des Anbieters ist die Anwendung für 365 Tage zugänglich. Die Erstellung einer Klassifikationskarte kostet bei einer Fläche bis 500 ha 4 EUR/ha und die Applikationskarte 2 EUR/ha. Bis 1.000 ha liegen die Gesamtkosten bei 5,30 EUR/ha und bis 10.000 ha bei 4,70 EUR/ha. Im System wird ein Schlag durch Import

einer Shape-, ISO-XML- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen angelegt. Der Anwendung sind keine agronomischen Regeln hinterlegt.

Die Klassifikationskarte basiert auf Daten des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Der Anwender muss die Biomassekarten aus den Vegetationszeiträumen der vergangenen sechs Jahre auswählen. Zudem kann der Anwender externe georeferenzierte Daten hinzufügen und die Datenschichten gewichten. Ein Algorithmus entfernt dabei anormale Daten vor der Verarbeitung. Die Daten werden über Mittelwertbildung aggregiert.

Bei der Erstellung der Applikationskarte kann der Anwender bis zu neun Saatzenen festlegen und diese mit einer Saatstärke hinterlegen. Die Geometrie der Polygone ist dabei modifizierbar. Diese Karte kann im Format ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragen werden. Dabei ermöglicht die Angabe von Maschinentyp (Arbeitsbreite, Reihenabstand) und Terminal (Exportmanager) durch Bildung einer adäquaten Ordnerstruktur die präzise Umsetzung der Applikationskarte.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.dehner-agrar.de/>).

EXAgT GmbH

Nach persönlicher Kontaktaufnahme zum Anbieter erstellt dieser in Absprache mit dem Anwender die Klassifikationskarte (3 EUR/ha) und die Applikationskarte (1,50 EUR/ha). Die Anlage eines Schrages erfolgt durch Import einer Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen. Die Eigenschaften der Sorte sowie die Art der Nutzung beeinflussen die Saatempfehlung, wobei diese Erkenntnisse vom Saatzüchter stammen.

Die Klassifikationskarte basiert vorzugsweise auf Daten der scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit des Bodens oder auf Bildern vom Satellitensystem Sentinel-2, aus denen der Index S2REP abgeleitet wird. Hier werden seit Beginn dieser Satellitenmission Datensätze mit den Kulturarten Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen und Dinkel in trockenen Jahren berücksichtigt. Während der sechs Wochen vor der Ernte wird ein Satellitenbild ausgewählt. Anormale Daten werden so von der Verrechnung zur Klassifikationskarte ausgeschlossen. Die Daten werden über Mittelwertbildung aggregiert.

Die Applikationskarte erlaubt beliebig viele Saatzenen, sieben werden empfohlen. Der vom Saatzüchter angegebene Bereich der Saatedichte wird dieser Klassenanzahl zugrunde gelegt. Das Ergebnis wird mit dem Anwender persönlich besprochen und gegebenenfalls hinsichtlich Anzahl und Besetzung der Klassen modifiziert. Die Geometrie der Polygone wird dabei nicht verändert. Die Applikationskarte kann im Format ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://home.exagt.de/>).

geo-konzept

Auf der Plattform FARMInfo steht die Anwendung im Modul „Maisaussaat“ in den Varianten Light und Profi zur Verfügung. Für den Zugang zum Modul muss jeweils jährlich eine flächenabhängige Lizenz erworben werden. Diese kostet 10 EUR/ha bei einer Fläche von bis zu 50 ha und fällt auf 6 EUR/ha bei bis zu 1.000 ha Anbaufläche. Die Erstellung der Managementzonenkarte und der Applikationskarte durch den Anbieter kostet 4 EUR/ha in der Variante Profi. Beide Karten sind bei gültiger Lizenz im System dauerhaft abrufbar und die Managementzonen-Karte ist mehrjährig verwendbar. Sofern der Anbieter nur die Managementzonen-Karte liefert und der Anwender die Applikationskarte selbst erstellen will, erhält dieser den Zugang zum Modul „Freie Anwendung“ (Variante Light). Die Kosten hierfür betragen 2 EUR/ha. Der Download von Applikationskarten im Folgejahr kostet bei hinterlegtem Algorithmus 4 EUR/ha/Jahr und ohne diesen 1 EUR/ha/Jahr (zzgl. 1 EUR/ha Lizenzgebühr für das Modul Maisaussaat). Die Anlage eines Schrages im System erfolgt durch den Import einer ESRI-Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen. Die Angabe von Sortenbezeichnung, Nutzungsart, Bodenwertzahl und Wasserspeicherfähigkeit des Bodens bildet die Grundlage für die Berechnung der Saatstärke. Dieses Wissen beruht gemeinhin auf den Ergebnissen langjähriger Feldversuche.

Bei beiden Varianten stellt der Anbieter eine Managementzonen-Karte bereit, die auf zehnjährigen Satellitendaten der Systeme Sentinel-1, Sentinel-2 und OneSat (Raster 30 x 30 m) beruht und den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegelt. Es werden alle Daten aus den Vegetationszeiträumen berücksichtigt. Diese Karte ist nicht veränderbar. Ein Hinzufügen externer georeferenzierter Daten ist damit nicht möglich. Der Algorithmus zur Verarbeitung der Daten wird in seiner Bedeutung als firmeneigenes Wissen eingestuft.

Nach Angabe von bis zu elf Saatstufen muss der Anwender in der Variante Light im Modul „freie Anwendungsplanung“ denselben eine Saatedichte zuordnen. In der Variante Profi plant der Anbieter die Applikationskarte unter Berücksichtigung agronomischer Parameter (siehe oben) und stellt diese dem Anwender nach Absprache und möglicher Modifizierung zur Verfügung. Anschließend kann diese im Format ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://geo-konzept.de/>).

Plantivo Agrarsoftware

Die Anwendung Applikationskarten ist nach dem Anlegen eines Benutzerkontos auf der Homepage des Anbieters zugänglich. Die Klassifikations- und Applikationskarte kann auf zwei Wegen erstellt werden:

- Vom Anwender zum Preis von 3 EUR/ha/Jahr
- Als Dienstleistung des Anbieters zum Preis von 69 EUR je Arbeitsstunde

Das Anlegen eines Schrages im System erfolgt über den Import einer ESRI-Shape-, KML- oder ISO-XML-Datei oder durch freies Zeichnen. Der Anwendung sind keine agronomischen Regeln hinterlegt. Aus diesem Grund wurde diese auch nicht validiert.

Als Datenbasis dienen Bilder vom Satellitensystem Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Dabei werden alle Vegetationszeiträume seit Einführung dieses Systems berücksichtigt. Bei Ausfall desselben dienen Daten vom Satellitensystem Landsat-8 (Raster: 30 x 30 m) als Rückfallebene. Des Weiteren kann der Anwender dem Prozess der Kartenerstellung externe Daten hinzufügen und die Datenschichten gewichten. Ein Algorithmus entfernt anomale Daten vor der Verrechnung, wobei der Nutzer zusätzlich selektieren kann. Die Zusammenführung der Sensordaten erfolgt mithilfe des k-nearest-neighbor-Algorithmus und nachfolgender Mittelwertbildung. Weiterführende Informationen diesbezüglich werden als firmenintern betrachtet.

Nach Auswahl von bis zu vier Saatstufen, der mittleren Saatmenge für das Feld und der relativen Abweichung davon wird vom Modul eine Applikationskarte mit hinterlegter Saatkarte ausgegeben. Diese ist hinsichtlich der Klassenbesetzung sowie der Geometrie der Polygone modifizierbar. Im Fall einer Dienstleistung erfolgt die Erstellung in Abstimmung mit dem Anwender. Die Applikationskarte kann in dem Format ESRI-Shape und ISO-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.plantivo.de>).

xFarm

Die Anwendung Präzisions-Landwirtschaft wird zurzeit in die Plattform integriert und auf Anfrage ab August 2024 für bestimmte Regionen verfügbar sein. Die Anlage eines Schrages im System erfolgt durch den Import einer Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen. Die Leistung wird modular zu einem flächenunabhängigen Preis von 100 bis 150 EUR/Modul/Jahr angeboten. Die genaue Preisbildung ist jedoch noch offen. Der Anwendung ist kein agronomisches Wissen hinterlegt. Mit ihr werden jedoch Feldversuche im landwirtschaftlichen Produktionsprozess (OFR) durchgeführt, wobei die dabei gewonnenen Erkenntnisse fortlaufend in die Weiterentwicklung einfließen.

Als Datenbasis dienen Bilder vom Satellitensystem Sentinel-2, bei Bedarf Sentinel-1, PlanetScope (Raster: 3,7 x 3,7 m), Landsat (Raster: 30 x 30 m) und für spezielle Anwendungsfälle Bilder von Maxar, Airbus, Satelloic sowie Luftbildaufnahmen (Raster: jeweils 0,5 x 0,5 m). Dabei werden Wetterdaten über einen Zeitraum von 15 Jahren und Pflanzendaten über zehn Jahre berücksichtigt. Bodendaten basieren hingegen auf einmaligen Messungen. Vom System werden acht multispektrale Indizes angeboten, von denen drei ausgewählt und mit externen Daten verbunden werden können. Das Anbieten einer Hilfestellung zur Auswahl der Indizes ist denkbar, weil die sinnvolle Verwendung derselben an spezifische Stadien des Pflanzenwachstums gebunden ist. Der Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) wird bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

Zukünftig werden Bodenkarten mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) erstellt. Satellitenfotos erfassen optische Bodenunterschiede und leiten daraus Zonen für die Entnahme von Bodenproben ab. Die Analyseergebnisse der Bodenproben werden dann der Bodenkarte hinzugefügt und ein Modell berechnet daraus Polygone mit hinterlegten Bodenparametern (z.B. Bodenart, pH-Wert). Dieser Service wird aktuell noch außerhalb des xFarm-Systems angeboten, so dass die Daten diesem extra zugeführt werden müssen.

Aus einem individuell erstellten Satz von Datenschichten (z.B. Biomasse-, Wetter-, Bodendaten, historische Ertragskarten), die gewichtet werden können, erstellt ein Algorithmus die Klassifikationskarte. Anomalien infolge von Wolken, Wolkenschatten, Hagelschaden und fehlerhaften Satellitendaten werden standardmäßig entfernt. Das Erkennen von Sortenunterschieden und Feldteilungen erfolgt auf Anfrage. Zudem ist eine manuelle Selektion möglich. Die verschiedenen Datenschichten werden unter Verwendung des k-nearest-neighbor-Algorithmus zusammengeführt und durch Mittelwertbildung aggregiert.

Der Anwender erstellt die Applikationskarte hinsichtlich der Anzahl der Saatzonen sowie der Saatedichte in freier Entscheidung, wobei er die Geometrie der Polygone verändern kann. Diese Karte ist im Format ESRI-Shape, ISO-XML, John Deere und Trimble an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://xfarm.ag/de>).

365FarmNet

Der Zugang zur Anwendung erfolgt über die Registrierung auf der Homepage des Anbieters. Das Angebot liegt in den Varianten CropView und Applikationskarte vor. Letztere kostet flächenunabhängig 9,99 EUR/Monat. Die Kosten für die Variante CropView betragen bei einer Betriebsfläche bis 50 ha 18,75 EUR/Monat, bis 100 ha 31,25 EUR/Monat und 140,63 EUR/Monat bei 1.000 ha. In beiden Fällen ist für den Export der Applikationskarte der Erwerb der Anwendung ISO-XML erforderlich. Diese kostet bei 50 ha Betriebsfläche 2,40 EUR/Monat, bei 100 ha 4 EUR/Monat und bei 1.000 ha 18 EUR/Monat. Die Anlage eines Schrages im System erfolgt durch das Hinzufügen einer Shape- oder ISO-XML-Datei. Dem Angebot sind keine agronomischen Regeln hinterlegt. Deshalb wurde dieses auch nicht validiert.

Das Modul CropView basiert auf Daten des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Dabei stehen die Daten aller Vegetationszeiträume seit Einführung dieses Systems zur Verfügung. Im Modul Applikationskarte kann der Anwender ausschließlich externe georeferenzierte Daten verarbeiten. Beide Varianten können nicht miteinander kombiniert werden. Ein Algorithmus verwirft fehlerhafte und anormale Daten (z.B. Bewölkung, Hagelschaden, Feldteilung), wobei auch eine manuelle Selektion möglich ist. Detaillierte Informationen zur Zusammenführung und Aggregation der Daten werden als firmenintern angesehen.

Die Erstellung der Applikationskarte liegt ausschließlich in der Verantwortung des Anwenders, wobei in der Version CropView bis zu fünf Saatstufen und in der Version Applikationskarte bis zu zehn Saatstufen mit entsprechenden Saatkichten hinterlegt werden können. Eine Modifikation der Geometrie der Polygone ist möglich. Die erstellte Applikationskarte kann im Format ISO-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.365farmnet.com>).

Kleffmann Digital RS

Das Angebot ist über die Plattform MyDataPlant zugänglich. Die Kosten betragen bei einer Fläche von bis zu 250 ha 4 EUR/ha/Jahr für die Klassifikationskarte und 2 EUR/ha/Jahr für die Applikationskarte. Mit zunehmendem Flächenumfang sinken diese auf 1,60 und 0,80 EUR/ha/Jahr bis 5000 ha. Die Anlage eines Schrages im System erfolgt durch das Hinzufügen einer Shape-, ISO-XML- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen. Der Anwendung sind keine agronomischen Regeln hinterlegt. Deshalb wurde diese auch nicht validiert.

Die Anwendung bietet zwei Möglichkeiten der Kartenerstellung:

- Der Anbieter gibt zwei kulturunabhängige Biomassekarten im Zeitraum der Abreife vor.
- Der Anwender kann zwei Biomassekarten aus dem Portal wählen oder zwei Karten mit georeferenzierten Daten externer Herkunft hinzufügen.

Die Datenbasis des Anbieters umfasst Bilder des Satellitensystems Sentinel-2 und privater Satellitenanbieter (nicht benannt), die den Kleffmann Difference Vegetation Index (KDVI) widerspiegeln. Dieser Index wird aus dem NDVI und Radardaten berechnet, die genaue Definition wird als firmeneigenes Wissen betrachtet. Interne und externe Daten können vor ihrer Verrechnung zur Klassifikationskarte gewichtet werden. Ein Algorithmus verwirft fehlerhafte und anormale Daten (z.B. Bewölkung, Hagelschaden, Feldteilung), wobei auch eine manuelle Selektion möglich ist. Informationen zur Zusammenführung und Aggregation der Daten werden als firmeninternes Wissen behandelt.

Bei der Gestaltung der Applikationskarte muss der Anwender nach Festlegung von bis zu fünf Saatstufen die Saatmenge für jede Zone definieren. Die Geometrie der Polygone ist modifizierbar. Die Karte ist in den Formaten ESRI-Shape und ISO-XML sowie in der speziellen Orderstruktur für das ausgewählte Gerät an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter mit einem Mehrertrag von bis zu 5 % und einer Einsparung an Saatgut von bis zu 15 % beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://kleffmann.digital>).

Saatbau Linz

Die Anwendung Precision Seeding ist über die Webseite der Firma Farmdok zugänglich. Kunden der Saatbau Linz können die Anwendung kostenfrei nutzen. Andernfalls beträgt der finanzielle Aufwand bis zu einer Fläche von 500 ha 2,89 EUR/ha/Jahr und vermindert sich schrittweise auf 0,95 EUR/ha/Jahr bei einer Fläche ab 5.000 ha. Ein Schlag wird im System durch das Hinzufügen einer Shape-, KML- oder ISO-XML-Datei oder durch freies Zeichnen angelegt. Die Angabe von Sortenbezeichnung und Nutzungsart legt die Grundlage für die Berechnung der Saatstärke. Dieses Wissen beruht auf den Ergebnissen langjähriger Feldversuche in allen österreichischen Anbaugebieten. Bei Verwendung einer nicht von der Saatbau Linz vertriebenen Sorte ist eine im System verfügbare Sorte mit gleicher Reifezahl anzugeben.

Als Datenbasis dienen Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, aus denen der Leaf-Area-Index (LAI) abgeleitet wird. Es werden alle Daten seit Einführung dieses Systems im Vegetationszeitraum berücksichtigt; diese Grundlage wird fortlaufend aktualisiert und erweitert. Ein Algorithmus verwirft fehlerhafte und anormale Satellitenbilder (z.B. Bewölkung, Hagelschaden, Feldteilung). Die Daten werden über Mittelwertbildung aggregiert. Detaillierte Informationen hierzu werden als firmenintern betrachtet. Die Klassifikationskarte wird vom Anbieter vorgegeben und kann vom Anwender nicht verändert werden.

Nach Angabe von maximal neun Saatstufen wird vom Modul eine Applikationskarte mit hinterlegter Saatedichte angeboten. In dieser kann der Anwender die Anzahl und die Besetzung der Klassen sowie die Geometrie der Polygone modifizieren. Die Karte ist im Format ESRI-Shape, ISO-XML und anderen Formaten mit spezieller Orderstruktur an ein Terminal übertragbar.

Die Aussagen zur Wirtschaftlichkeit des Angebotes beruhen auf Ergebnissen von mehrjährigen On-Farm-Versuchen in verschiedenen Regionen Österreichs. Dabei konnte bei Körnermais bei gleicher Saatmenge in der pannonischen und illyrischen Klimazone ein Mehrertrag von bis zu 10 % beobachtet werden. In der Zone des mitteleuropäischen Übergangsklimas (Raum Linz bis Melk) betrug der Vorteil bis zu 6 %. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf derselben Homepage wie die Anwendung hinterlegt (<https://www.farmdok.com/de/>).

Syngenta

Die Anwendung Cropwise Planting ist nur für Saatgutkunden verfügbar und für diese kostenfrei. Der Anwender greift nicht auf die Plattform zu, sondern überträgt den Prozess der Kartenerstellung vollumfänglich einem Berater der Firma Syngenta. Dieser fragt zunächst in einem Beratungsgespräch notwendige Informationen und Anliegen ab und setzt diese dann entsprechend um. Nach Erstellung der Karten wird das Ergebnis mit dem Anwender besprochen und eventuelle Änderungen werden vorgenommen.

Ein Schlag wird im System durch den Import einer entsprechenden ESRI-Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen angelegt. Die Angabe zu Sortenbezeichnung, Nutzungsart, Anbauregion und Möglichkeit der Bewässerung legt die Grundlage für die Berechnung der

Saatstärke. Das agronomische Wissen resultiert aus Ergebnissen von 70 überregionalen Feldversuchen zu Sortenwahl und Saaddichte sowie aus On-Farm-Versuchen.

Die Datenbasis zur Berechnung der Klassifikationskarte umfasst Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Dabei werden alle Daten seit Einführung dieses Systems aus den Wachstumsstadien Blüte bis Abreife herangezogen. Wahlweise können georeferenzierte Daten externer Herkunft hinzugezogen werden. Ein Algorithmus filtert Datensätze mit Anomalien (z.B. Hagelschaden, Feldteilung) heraus, wobei erweitert die Möglichkeit einer manuellen Selektion angeboten wird. Detaillierte Informationen hinsichtlich der Zusammenführung und Aggregation der Datenschichten werden als firmenintern betrachtet.

Die Applikationskarte wird auf der Grundlage einer fundierten Bewertung der Variabilität des Feldes und Abgleich derselben mit umfangreichen Datenbankeinträgen aus Sortenversuchen erstellt. Anschließend erfolgt mit dem Anwender die Prüfung der Plausibilität von Saatmenge und Polygonstruktur. Mithilfe einer „Validierungsparzelle“ im Aussaatplan kann auf der Grundlage einer Ertragskartierung dieses Ertragsergebnis mit jenem der Standardsaatgutmenge verglichen werden. Die Karte ist im Format ESRI-Shape, ISO-XML und anderen Formaten mit spezieller Orderstruktur an ein Terminal übertragbar.

Vor der Aussaat wird auf der Basis von Feldvariabilität und sortenspezifischen Reaktionsmodellen der Mehrertrag bei teilflächenspezifischer Aussaat geschätzt und der voraussichtliche ökonomische Nutzen unter Berücksichtigung von Saatgutkosten und Preis des Erntegutes berechnet. Die Regelungen zum Datenschutz sind unter <https://www.cropwise.com> beschrieben.

Limagrain

Die Anwendung ist auf der Plattform agrility durch den Erwerb einer Jahreslizenz im Wert von 200 EUR zugänglich. Kunden erhalten Rabattgutscheine abhängig von der gekauften Saatgutmenge von bis zu 100 %. Die Anlage eines Schlages im System erfolgt über den Import einer ESRI-Shape-, KML- oder KMZ-Datei oder durch freies Zeichnen. Die Angabe von Sortenbeschreibung, Nutzungsart, mittlerer Saatstärke und Möglichkeit einer Bewässerung (0, 100, 200, >200 mm) fließt in Simulationsrechnungen zur Bestimmung der Saatstärke ein. Dieses agronomische Wissen stammt aus mehrjährigen Feldversuchen zur Bestimmung der Saaddichte mit Limagrain-Sorten und kontinuierlicher Datenerhebung in der Praxis (Details sind firmenintern).

Die Datenbasis umfasst Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Hierbei werden alle Daten aus den Vegetationszeiträumen seit Einführung dieses Systems berücksichtigt. Diverse Algorithmen filtern anormale Daten heraus und erkennen Unterschiede zwischen Kulturarten, Sommerung und Winterung, Feldteilung etc. Zur Erstellung der Klassifikationskarte werden mit Boden- und Klimadaten das Wachstum und der Ertrag der vergangenen 30 Jahre simuliert. Das Ergebnis der Simulation wird mit den Satellitendaten verrechnet (Patent EP 3

661 346 B1). Detaillierte Angaben zur Zusammenführung und Aggregation der Daten werden als firmenintern betrachtet.

Die Klassifikationskarte wird vom Anbieter erstellt und ist nicht veränderbar. Ihre bis zu fünf Klassen bilden die Saatzonen der Applikationskarte. Der Abstand der mit jeweils einer Saatedichte hinterlegten Klassen zueinander ist nicht äquidistant. Der Anwender kann die Saatempfehlung modifizieren. Ebenso wird die Geometrie der Polygone zukünftig veränderbar sein. Die Applikationskarte ist im Format ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter mit einem Mehrertrag von durchschnittlich 3 % beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.lgseeds.de/>).

xarvio

Nach einer Registrierung im xarvio Field Manager ist die Anwendung durch den Erwerb einer Lizenz für das Technologie-Paket Aussaat zugänglich. Die Kosten für das Abo-Modell betragen 3 EUR/ha/Jahr, wobei ab einer Fläche von 1.500 ha eine Preisbremse wirksam wird. Die Anlage eines Schrages erfolgt durch den Import einer ESRI-Shape oder ISO-XML-Datei oder durch freies Zeichnen. Der Anwendung sind keine agronomischen Regeln hinterlegt. Deshalb wurde diese auch nicht validiert.

Als Datenbasis dienen Bilder vom Satellitensystem Sentinel-2 und vor dessen Einführung vom System Planet (Raster: 3,7 x 3,7 m). Dabei werden mithilfe eines Modells aus allen Kanälen des Satellitenbildes Parameter des Pflanzenbestandes (LAI, NDVI etc.) abgeleitet und in einem Index vereint. Der Anbieter erstellt auf der Basis von Biomassedaten aus den Vegetationszeiträumen der vergangenen zehn Jahre eine Ertragspotenzialkarte, die der Anwender nicht direkt beeinflussen kann. Er kann jedoch georeferenzierte Daten aus externen Quellen hinzufügen. Ein Algorithmus filtert dabei anormale Daten (z.B. Bewölkung, Hagelschaden, Sortenteilung) im Vorfeld der Analyse heraus. Historische Feldteilungen werden hierbei nicht erkannt. Detaillierte Informationen zur Verarbeitung der Daten werden als firmeninternes Wissen betrachtet.

Die Applikationskarte mit unveränderbaren fünf Saatstufen muss vom Anwender in eigener Verantwortung mit Saatedichten hinterlegt werden. Hierbei besteht die Möglichkeit, die Geometrie der Polygone zu verändern. Die Karte kann dann im Format ESRI-Shape, ISO-XML und in der Ordnerstruktur für alle relevanten Anbieter an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.xarvio.com/>).

Agromais

Die Anwendung SkySaat ist im Portal SkyTools nur für Saatgutkunden zugänglich und für diese kostenfrei nutzbar. Ein Schlag kann in diesem System durch den Import einer ESRI-

Shape-Datei oder durch freies Zeichen angelegt werden. Die Angabe von Sortenbezeichnung, Nutzungsart, Bodenart und Möglichkeit der Bewässerung legt die Grundlage für die Berechnung der Saatstärke. Dieses Wissen basiert auf den Ergebnissen mehrjähriger Feldversuche zum Einfluss von Sorte und Saatkichte.

Die Datenbasis liefern Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Es werden Daten der Vegetationszeiträume der vergangenen fünf Jahre zur Verfügung gestellt. Ein Algorithmus entfernt anormale Daten vor der Verarbeitung, wobei der Nutzer zusätzlich selektieren kann. Nach dieser Korrektur müssen Daten aus mindestens drei Jahren übrigbleiben. Die Aggregation derselben erfolgt durch Mittelwertbildung und ist nicht beeinflussbar.

Nach Angabe von bis zu fünf Saatzonen durch den Nutzer wird eine Applikationskarte mit hinterlegter Saatkichte angeboten, die hinsichtlich der Anzahl und Besetzung der Klassen sowie ihrer Geometrie modifizierbar ist. Die Karte ist im Format ESRI-Shape, ISO-XML, KML, John Deere, Trimble und anderen gebräuchlichen Datenformaten an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://agromais.de/>).

BAT Agrar

Der Zugang zur Anwendung führt über eine Kontaktaufnahme zu einem Außendienstmitarbeiter des Anbieters. Dieser verweist auf das Portal SKYFLD, wo nach einer Registrierung unter „Handelspartner: BAT Agrar“ der Service verfügbar ist. Die Kosten betragen bei einer Fläche von bis zu 100 ha 3,50 EUR/ha und sinken schrittweise bis auf 0,80 EUR/ha ab 3.000 ha Anbaufläche. Ein Schlag wird im System angelegt durch den Import einer entsprechenden ESRI-Shape-, ISO-XML- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen. Dieser Anwendung sind keine agronomischen Regeln zum Zweck einer Saatempfehlung hinterlegt. Der Service wird in drei Varianten angeboten:

- Bilder vom Satellitensystem Sentinel-2 aus drei Jahren, jeweils nach dem Auflaufen und vor der Ernte, dienen als Datenbasis, diese spiegeln den Normal Difference Vegetation Index (NDVI) wider.
- Eine externe Bodenprobekarte wird als Grundlage zur Erstellung der Klassifikationskarte herangezogen.
- Betriebseigene Ertragskarten aus mehreren Jahren können als Berechnungsgrundlage dienen.

Alle drei Varianten sind beliebig miteinander kombinierbar, wobei die einzelnen Karten gewichtet werden können. Anormale Datensätze werden von einem Algorithmus erkannt, müssen aber manuell entfernt werden.

Bei der Erstellung der Applikationskarte kann der Anwender bis zu neun Saatzonen festlegen und mit einer Saatmenge hinterlegen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die

Geometrie der Polygone zu modifizieren. Die erstellte Karte ist anschließend im Format ESRI-Shape, ISO-XML und KML an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://my.bat-agrar.de>).

Greiwing Agrar GmbH

Der Service ist über eine direkte Ansprache des Anbieters zugänglich und kostet inklusive der praktischen Umsetzung auf dem Feld 15 EUR/ha. Im System wird ein Schlag durch Import einer ESRI-Shape- oder KML-Datei oder durch freies Zeichnen angelegt. Die Angabe von Sortenbezeichnung, Nutzungsart, Bodenwertzahl und Möglichkeit der Bewässerung legt die Grundlage für die Berechnung der Saatstärke. Die Quelle des agronomischen Wissens wird als firmenintern betrachtet.

Als Datenbasis dienen Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Alle Daten seit Einführung des Systems für den Monat Juni werden zu einer Managementzonenkarte verarbeitet. Diese Klassifikationskarte bezieht der Anbieter von der Firma Agravis, so dass diese unveränderbar ist. Ein Algorithmus entfernt anormale Daten vor der Verarbeitung. Die Berechnung der Klassifikationskarte beruht auf einem komplexen Algorithmus, der zum Schutz des firmeninternen Wissens nicht bekanntgegeben wird.

Nach Angabe von bis zu fünf Saatzonen durch den Nutzer wird eine Applikationskarte mit hinterlegter Saatedichte angeboten, die hinsichtlich der Anzahl und Besetzung der Klassen sowie ihrer Geometrie modifizierbar ist. Diese Karte kann im Datenformat ESRI-Shape oder ISO-XML an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://greiwing-agrar.de>).

OneSoil

Der Zugang zur Anwendung erfolgt über eine Registrierung auf der Homepage des Anbieters und ist für die Grundfunktionen kostenfrei. Um das Angebot umfassend nutzen zu können, muss ein flächenabhängiges Jahresabonnement zum Preis von 5 EUR/ha erworben werden. Im System erstellte Karten bleiben dem Anwender dauerhaft erhalten.

Die Anlage eines Schlages erfolgt über den Import einer ESRI-Shape- oder KML-Datei, das John Deere Operations Center oder durch freies Zeichnen. Dem System ist kein agronomisches Regelwerk hinterlegt. Die Validierung des Softwareprogramms erfolgte im Praxisbetrieb auf bisher 300.000 ha in der Ukraine, Argentinien und Brasilien bei den Kulturarten Weizen, Mais und Sonnenblume. Dabei wird je Zone ein Kontrollstreifen mit der Saatedichte der anderen Zonen angelegt. Das System bestimmt die Lage des Streifens nach Bodenhomogenität selbst. Dieser sollte höchstens fünf Druschbreiten breit sein, 100 m lang und maximal 10 % der Zonenfläche umfassen. Es müssen mindestens drei Kontrollstreifen

angelegt werden. Nach der Ernte wird für jede Zone angegeben, wie viel Saatgut gespart und Mehrertrag gegenüber der Standardvariante erzielt wurde.

Die Datenbasis sind Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, wobei diese den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Hierbei stehen alle Daten der Vegetationszeiträume seit Einführung dieses Systems zur Verfügung. Des Weiteren können georeferenzierte Daten externer Herkunft hinzugezogen werden. Ein Algorithmus filtert anormale Daten (Hagelschaden, historische Feldteilung, Kulturarten- und Sortenteilung etc.) heraus. Des Weiteren wird eine wechselnde Rangfolge hinsichtlich der Ertragsfähigkeit der Zonen zwischen trockenen und feuchten Jahren erkannt. Ergänzend hierzu ist eine manuelle Selektion möglich. Die Daten werden durch Mittelwertbildung aggregiert. Detaillierte Informationen zur Verarbeitung der Daten werden als firmeninternes Wissen betrachtet.

Zur Erstellung der Applikationskarte stehen dem Anwender sieben Saatstufen zur Auswahl. Dabei muss dem System die mittlere Saatstärke für den Schlag mitgeteilt werden und die Software berechnet dann die Saatstärke für jede Zone. Diese Empfehlung ist modifizierbar, ebenso wie die Geometrie der Polygone. Die Applikationskarte ist im Format ESRI-Shape, ISO-XML und Shape für spezielle Ordnerstrukturen (z.B. rx-Ordner für John Deere; API-Operating Center) an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter mit bis zu +40 USD beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://onesoil.ai/de>).

Farmblick

Der Anwender tritt mit dem Anbieter in Form einer fernmündlichen oder schriftlichen Anfrage in Kontakt. Die Anwendung kostet 18,20 EUR/ha bis 100 ha Anbaufläche, 17,30 EUR/ha bis 400 ha Anbaufläche und 16,80 EUR/ha bei über 400 ha Anbaufläche. Im System wird ein Schlag angelegt durch den Import einer ESRI-Shape-Datei oder durch freies Zeichnen. Der Anwendung sind keine agronomischen Regeln hinterlegt.

Die Datenbasis bildet die berührungslose Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Bodens bis in eine Tiefe von 1,1 m. Dabei wird das Feld im Abstand von 15 m befahren. Der Anwender kann zusätzlich Daten externer Herkunft einfließen lassen. Eine Gewichtung der einzelnen Datenschichten ist dabei nicht möglich.

Nach Auswahl von bis zu fünf Saatstufen muss der Anwender diese selbst mit entsprechenden Saatchichten hinterlegen. Die Geometrie der Polygone ist nicht veränderbar. Die Applikationskarte ist im Format ESRI-Shape, ISO-XML, Fendt-KML sowie über das John Deere Operation Center an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.farmblick.de/>).

Bayer

Der Zugang zur Anwendung erfolgt über eine Registrierung auf der Plattform ClimateFieldView. Die Nutzung des gesamten Paketes ist im ersten Jahr kostenfrei, danach muss eine flächenunabhängige Jahreslizenz zum Preis von 499 EUR erworben werden. Das Anlegen eines Schrages erfolgt über den Import einer ESRI-Shape-Datei oder durch freies Zeichnen. Die Angabe der Sortenbezeichnung ist die Grundlage zur Berechnung der Saatstärke im Fall der Verwendung einer Sorte der Firma DeKalb.

Der Anbieter stellt als Datenbasis Bilder vom Satellitensystem Sentinel-2 zur Verfügung, die den Climate Crop Index (CCI) widerspiegeln. Dieser beschreibt, ähnlich dem NDVI, die grüne Biomasse. Der CCI ist jedoch korrigiert hinsichtlich des Einflusses des Bodenhintergrundes in frühen Wachstumsstadien und weniger anfällig gegenüber Sättigung bei dichter Vegetation. Deshalb erfasst er die Biomasse genauer und korreliert enger mit dem Kornertrag.

Die Leistung wird in zwei Varianten angeboten:

- Eine beliebige Biomassekarte kann ausgewählt und der Klassifikation der Heterogenität zugrunde gelegt werden.
- Die Daten aus den Vegetationszeiträumen der vergangenen sechs Jahre werden herangezogen und durch Mittelwertbildung aggregiert.

In beiden Varianten können externe Daten zur Hilfestellung angezeigt, jedoch nicht in die Verrechnung einbezogen werden. Ein Algorithmus schließt anormale Daten (Wolken, Ausreißer, Schlagteilung etc.) aus. Der detaillierte mathematische Hintergrund wird als betriebsintern betrachtet.

Nach der Auswahl von bis zu zwölf Saatstufen bietet die Anwendung im Fall der Verwendung einer Sorte der Firma DeKalb eine Applikationskarte mit hinterlegter Saatedichte an. Diese kann der Anwender hinsichtlich der Klassenbesetzung und der Geometrie der Polygone modifizieren. Bei der Verwendung einer anderen Sorte muss die Saatedichte vom Landwirt vorgegeben werden. Die Karte ist im Format ESRI-Shape, ISO-XML, Trimble oder KML an ein Terminal übertragbar.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.climatefieldview.de/>).

Greenspin

Die Firma tritt nicht direkt an den Landwirt heran, sondern an Berater und Dienstleister. Die Registrierung erfolgt auf der Plattform Farmblick Community. Für den Landwirt werden Applikationskarten nur auf Anfrage erstellt. Abhängig von der Betriebsgröße betragen die Kosten 200 bis 600 EUR im Jahresabonnement und unterliegen einer Einzelfallentscheidung. Die Anlage eines Schrages im System erfolgt über den Import einer ESRI-Shape, KML- oder ISO-XML-Datei oder durch freies Zeichnen. Dem System werden im Laufe des Jahres 2024 agronomische Regeln hinterlegt.

Die Datenbasis umfasst Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Optional können auch Bilder der Systeme Landsat (Raster 30 x 30 m) und Planet (Raster: 3,7 x 3,7 m) hinzugezogen werden. Hierbei können eine einzelne Biomassekarte oder eine Vielzahl dieser der Klassifikationskarte zugrunde gelegt werden. Dabei stehen alle Daten aus den Vegetationszeiträumen der vergangenen zehn Jahre zur Verfügung. In einem zweiten Ansatz kann die Klassifikationskarte ausschließlich aus georeferenzierten Daten externer Herkunft erstellt werden. Zukünftig wird die Kombination beider Ansätze möglich sein. Ein Algorithmus erkennt anormale Daten (z.B. Wolkenbesatz, Ausreißer, Schlagteilung) und entfernt diese. Die einzelnen Datensätze werden mithilfe des k-nearest-neighbor-Algorithmus zusammengeführt. Die Daten werden über Mittelwertbildung aggregiert.

Nach der Auswahl von bis zu fünf Saatstufen müssen dieselben vom Anwender mit einer Saatkarte hinterlegt werden. Die Geometrie der Polygone wird zukünftig modifizierbar sein.

Die Karte kann im Format ESRI-Shape, ISO-XML oder KML sowie mithilfe des John Deere Operations Centers oder des Agrirouters an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.greenspin.de/de>).

Solorrow

Der Zugang zur Plattform erfolgt durch das Anlegen eines unverbindlichen Benutzerkontos. Die Nutzung der Anwendung kostet bis zu einer Fläche von 50 ha 49 EUR und bis 1.000 ha 849 EUR im Jahresabonnement. Die Anlage eines Schlags im System erfolgt mithilfe einer automatischen Feldgrenzenerkennung, dem Import einer ESRI-Shape- oder ISO-XML-Datei oder durch freies Zeichnen. Dem System sind keine agronomischen Regeln hinterlegt.

Die Datenbasis sind Bilder des Satellitensystems Sentinel-2, die den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) widerspiegeln. Alle Daten der Vegetationszeiträume der vergangenen fünf Jahre werden herangezogen. Ein Algorithmus filtert anormale Daten im Vorfeld der Analyse heraus. Die Daten werden durch Mittelwertbildung aggregiert und können nicht vom Anwender beeinflusst werden.

Nach der Auswahl von bis zu zehn Saatstufen muss der Anwender die Saatkarte in jeder Saatzone selbst hinterlegen oder sich eine Dosierung auf Basis der Feldzonenunterschiede vorschlagen lassen. Dabei verteilt das System eine mittlere Saatmenge auf die Zonen entsprechend ihrem Potenzial, die Unterschiede zwischen den Saatstufen werden quantitativ beschrieben. Diese Empfehlung ist durch den Anwender veränderbar, ebenso wie die Form der Polygone. Die Karte kann im Format ESRI-Shape, ISO-XML sowie mithilfe des John Deere Operations Centers oder des Agrirouters an ein Terminal übertragen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des Angebotes wird vom Anbieter nicht beschrieben. Die Regelungen zum Datenschutz sind auf dessen Homepage hinterlegt (<https://www.solorrow.com/>).