

Eine Ähre für Big Data

Franziska Konitzer

■ Im Rahmen der Landwirtschaft 4.0 erforschen Geodäten, wie die Landwirtschaft künftig digitalisiert werden könnte.

Einerseits ist die Weltbevölkerung hungrig, ebenso wie ihre Kühe, Autos und Biogasanlagen. Andererseits stoßen die derzeitigen Methoden besagter Weltbevölkerung, um Getreide, Zuckerrüben und anderes Essbares zu erzeugen, langsam aber sicher an ihre Leistungsgrenzen. Und die Landwirtschaft hat auch negative Konsequenzen. Denken Sie an die Bienen.

»Außerdem sind in der letzten Zeit die Züchtungsfortschritte gering«, fügt Ralf Pude, Professor für nachwachsende Rohstoffe an der Universität Bonn, hinzu. »Es gibt keine echten Ertragssteigerungen mehr, da Wasser letztendlich der begrenzende Faktor ist.«

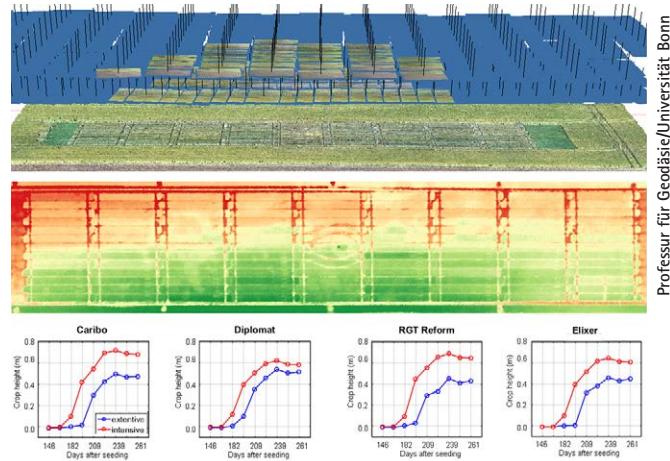
Nun verwendet die Menschheit die Problemlösestrategien ihrer jeweiligen Zeit. Im Jahr 2019 lautet der Lösungsvorschlag für die Landwirtschaft nicht mehr Dünger, sondern Digitalisierung. Landwirtschaft 4.0 ist das Stichwort, auch bekannt als Smart oder Precision Farming. Gemeint ist damit ein digitalisierter Strauß an Möglichkeiten, der die Landwirtschaft ein wenig, nun ja, besser machen könnte, als dies derzeit der Fall ist – oder zumindest die Möglichkeiten dafür bietet.

Landwirtschaft 4.0 könnte durch ein besseres Monitoring und ein zielgerichtetes Einsetzen seiner Methoden von der Düngung bis zur Unkrautbekämpfung Ertragssteigerungen ermöglichen, zumindest aber einen gleichbleibenden Ertrag bei einem verringerten Einsatz von Agrarchemie. Vielleicht ließen sich neue Züchtungen entwickeln. Nutztiere und ihre Landwirte könnten profitieren. Mobile Hühnerställe und vollautomatisierte Melkmaschinen für Kühe gibt es schon, sowie das bovine Äquivalent eines Fitnesstrackers.

Geodäsie und Landwirtschaft 4.0

Da stellt sich allerdings die Frage: Was haben Geodäten mit Landwirten jenseits der Flurbereinigung zu tun?

Eine ganze Menge, denkt Heiner Kuhlmann, Professor für Geodäsie an der Universität Bonn. Tatsächlich bieten sich bei der Landwirtschaft 4.0 für Geodäten ganz neue Möglichkeiten, ihr Fachwissen einzubringen und anzuwenden. Das denkt nicht nur Heiner Kuhlmann, das denken auch jene Menschen, die ihm und seinen Kollegen für einen Exzellenzcluster den Zuschlag erteilt haben. Im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder wird er für die nächsten sieben Jahre finanziell gefördert und derzeit aufgebaut. »PhenoRob« lautet sein Name, kurz für »Robotik und Phänotypisierung für Nachhaltige Nutzpflanzenproduktion«.



Professor für Geodäsie/Universität Bonn

So sieht digitalisierter Winterweizen aus: Mit Hilfe von UAVs erfassen die Bonner Geodäten ihre Forschungsfelder aus der Luft.

»Mit PhenoRob wollen wir letztendlich die negativen Auswirkungen der Agrarchemie verringern, ohne die Ertragszahlen zu reduzieren«, sagt Kuhlmann. Mit »wir« meint er Wissenschaftler der landwirtschaftlichen Fakultät, der Informatik und der Geodäsie. Zusammen wollen sie das Wachstum von Pflanzen besser verstehen. Und sie wollen sich, ausgerüstet mit diesen Informationen, Strategien überlegen, mit denen Dünger und Pflanzenschutz gezielter eingesetzt werden können. Sensoren und Roboterfahrzeuge sollen dabei zum Einsatz kommen. Kuhlmann und seine Mitarbeiter arbeiten mit UAVs, die die Pflanzen aus der Luft beobachten.

Vom Lineal zum UAV

»Dafür müssen Sie zunächst die Pflanzen erfassen«, sagt Kuhlmann. »Und zwar in vier Dimensionen. Da sind wir bei der klassischen Geodäsie: der Erhebung von Dingen auf der Welt.« Zwar ist es heutzutage natürlich möglich, beispielsweise das Wachstum von Weizen einem Monitoring zu unterziehen. Das funktioniert klassisch aber von Hand mit einem Lineal. Mit einem Roboter oder einem fliegenden Untersatz, wie einem UAV, der dem Weizen aus der Luft beim Wachsen zuschaut, ginge das viel schneller und umfassender.

Bereits vor zehn Jahren haben die Bonner Geodäten damit begonnen, die Möglichkeiten der digitalisierten Pflanzenbeobachtung auszuloten. In einem Projekt namens CropSense haben sie sich mit der digitalen Erfassung von Bestand und Pflanze auseinandergesetzt. »Wir haben Pflanzen mit Hilfe von Laserscannern erfasst, um sie digital aus Punktwolken zu rekonstruieren«, erzählt Kuhlmann. Die Wissenschaftler haben auch hyperspektrale Aufnahmen der Pflanzen ausgewertet,

um Informationen über Pflanzenkrankheiten oder ihre Photosynthesetätigkeit zu erhalten.

Die Geodäten fanden heraus: Es klappt. »Heute ist es klar, dass das geht«, bestätigt Kuhlmann. »Daran sieht man, wie weit wir in zehn Jahren schon gekommen sind. Heute sind unsere Fragen: Wie bekommen wir diese Technik vollautomatisiert aufs Feld und was machen wir dann mit dem Datenstrom?«

Ab aufs Feld in Klein-Altendorf

Konkret ist mit Kuhlmanns Feld damit zunächst der Forschungscampus Klein-Altendorf in der Nähe von Bonn gemeint. Hier forschen Wissenschaftler auf 180 Hektar an den landwirtschaftlichen Methoden der Zukunft. Auch



Die 180 Hektar des Forschungscampus Klein-Altendorf bei Bonn bieten auch den Geodäten Platz für ihre Experimente zur Zukunft der digitalisierten Landwirtschaft.

das derzeit laufende Nachfolgeprojekt von CropSense namens CropWatch ist hier angesiedelt. Bei CropWatch erfassen die Forscher eben unter anderem das Wachstum von verschiedenen Sorten von Winterweizen.

Ralf Pude ist der Geschäftsführer von Klein-Altendorf. »Die Landwirtschaft 4.0 ist für uns eine große Herausforderung«, sagt er. Einerseits geht es in Klein-Altendorf darum, die Methoden der Landwirtschaft 4.0 für einen späteren praktischen Einsatz überhaupt erst einmal zu entwickeln. Andererseits wollen die Forscher diese selber einsetzen, um ihre Versuche besser planen und durchführen zu können.

»Unser Ziel ist es, für all unsere Versuche einen bestimmten Kernsatz an Daten zu erfassen«, sagt Pude. »Wir wollen alles über den Boden und das Wetter wissen. Wir wollen quadratmetergenau wissen, was wie passiert.« Bei den Zuckerrüben streben die Forscher an, künftig jede Pflanze automatisch zu erfassen. Auf einem Hektar Zuckerrüben stehen rund 90.000 Pflanzen. »Wenn wir alle zwei Tage messen und von jeder Pflanze eine hyperspektrale Signatur brauchen sowie die Anzahl ihrer Blätter, ihr Blattwachstum und die Bestandshöhe, dann wird schnell klar, dass es um Big Data geht«, so Kuhlmann.

Vom Labor aufs Land

Ob es realistisch ist, dass künftige Landwirte tatsächlich ihre Felder digitalisieren, steht zunächst auf einem anderen Blatt. Die Forscher in Klein-Altendorf wollen zunächst zeigen, dass ihre Methoden technisch funktionieren. Aber Ralf Pude betont den Blick über den wissenschaftlichen Tellerrand. »Wir verfolgen einen ganzheitlichen Ansatz«, sagt er. Das Versuchsgut arbeitet mit Agrarkooperationen aus dem Bundesland sowie mit den Landwirten aus der Umgebung zusammen.

Ob Kuhlmanns modellierter Winterweizen und mit ihm das geodätische Fachwissen irgendwann auf echten Äckern Einzug halten kann, hängt nicht nur vom Willen der Landwirte ab – sondern auch von ihrem Internetzugang.

Denn dieser kann sich schnell als eine Art Flaschenhals für die Methoden der Landwirtschaft 4.0 entpuppen. »Mit der digitalisierten Landwirtschaft kommen selbst wir hier in Klein-Altendorf bis vor zwei Jahren nicht richtig voran«, sagt Pude. »Wir waren zu schlecht an das Netz angebunden. Unsere Maschinen konnten nicht richtig per Funk verbunden werden, die Datenströme nicht richtig übertragen werden.«

Das ist natürlich schlecht, wenn man große Datenmengen bewältigen will. Und der Internetzugang ist derzeit leider immer noch ein Problem, das ländliche Regionen, wo die Landwirtschaft nun einmal zu Hause ist, bestens kennen und zu Recht beklagen.

Internet und Open Data

So verwundert es nicht, dass in einem Positionspapier des Deutschen Bauernverbandes aus dem Jahr 2016 die Forderung nach einem Ausbau der Netzstruktur an erster Stelle steht. Ohne Internet funktioniert die Landwirtschaft 4.0 nicht. Ohne Geodäsie aber auch nicht. Denn gleich an zweiter Stelle nennt das Positionspapier Open Data. Denn um Roboter zielgenau über Felder fahren oder fliegen zu lassen, stecken nicht nur die Geräte und ihre gesammelten Daten selbst voller geodätischem Fachwissen, sondern die Landwirte benötigen auch hochqualitative Geodaten.

Sie müssen ganz genau wissen, wo etwas ist, um dort zielgerichtet eine Aktion ausführen zu können – sei es, dass vollautomatisch Unkraut vernichtet oder passgenau eine Pflanze gegossen wird. Und wissen, wo etwas ist, um dort etwas machen zu können, das ist genau, wie Heiner Kuhlmann es betont, seit jeher das Kerngeschäft der Geodäsie.

Kontakt: f.konitzer@gmail.com