



Neue Zürcher Zeitung
8021 Zürich
044/ 258 11 11
www.nzz.ch

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 106'890
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Seite: 16
Fläche: 205'391 mm²

Auftrag: 1008268
Themen-Nr.: 541.003

Referenz: 65711665
Ausschnitt Seite: 1/3

Die Landwirtschaft erhält heute und in Zukunft Unterstützung durch digitale Technik

Drohnenbilder:
Ideal in Kombination mit Satellitenbildern, um beispielsweise Flecklöcher in Wiesen vor der Mahd aufzuspüren (Auflösung im Bereich von einzelnen Pflanzen).

Satellitenbilder:
Um Frostschäden, Trockenheit darzustellen oder Bodenqualität zu kartieren (Auflösung im Bereich von wenigen Metern).

Jätroboter:
Solarbetriebener Roboter bewegt sich selbstständig und orientiert sich durch GPS, Kamera und Sensoren. Spezielles System zur Bilderfassung erkennt, wo sich Unkraut befindet. Bis zu 20-mal weniger Herbizid nötig.

GPS-gesteuerte Landtechnik:
Zentimetergenaue Steuerung von Traktoren und Landmaschinen. Minimiert Bodenverdichtungen, steigert Effizienz und Gleichmässigkeit.

Gentechnik:
Gene für gewünschte Eigenschaften (Krankheitsresistenz, Dürrtoleranz, höherer Ertrag, tieferer Düngerbedarf) werden direkt in Elitesorten eingebaut. 2013 wurden in den USA über 90 Prozent der wichtigen Kulturpflanzen als gentechnisch veränderte Sorten angebaut. In der Schweiz ist Gentechnik verboten.

Sensoren im Pflanzenbau:
Auf Basis von Daten werden den Landwirten Informationen zu Schädlingspopulationen und Infektionsrisiken, aktuelle Befallsmeldungen oder Behandlungsempfehlungen auf dem digitalen Kanal zur Verfügung gestellt.

Sensoren in der Viehwirtschaft:
Überwachung des Gesundheitszustands des Viehs mittels Chip am Halsband oder Bein. Ausserdem Monitoring der Bewegungen, der Milchleistung pro Kuh und Futteranpassung an Milchmenge.

QUELLEN: BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (BLW), AGROSCOPE, HOCHSCHULE FÜR AGRAR-, FORST- UND LEBENSMITTELWISSENSCHAFTEN (HFL)

NZZ-Infografik/ig. ILLUSTRATION: LEANN VON GUNTEN

Der Bauer 4.0

Stimmen die derzeitigen Bevölkerungsprognosen, dann muss die heimische Landwirtschaft im Jahr 2050 über 10 Millionen Menschen ernähren. Die Digitalisierung bietet den Bauern unzählige neue Möglichkeiten, um ihre Erträge zu steigern – auch in der Schweiz.

DÉSIRÉE FÖRY

Die Schweizer Landwirte sind noch nicht im digitalen Zeitalter angekommen. Erste Pionierbetriebe machen sich zwar mit der Technik der Zukunft vertraut, doch die Mehrheit der Bauern will am Altbewährten festhalten. Gross ist die Skepsis der Bauern gegenüber der modernen Technik – und der Anreiz, Neues zu wagen, ist angesichts der Unterstützung aus Bundesbern klein. Einheimische Agrarprodukte sind vor allem dank Grenzschutzzöllen wettbewerbsfähig. Zusätzlich subventioniert der Bund die Landwirtschaft jährlich mit über 2 Milliarden Franken in Form von Direktzahlungen. Ohne Subventio-



Neue Zürcher Zeitung
8021 Zürich
044/ 258 11 11
www.nzz.ch

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 106'890
Erscheinungsweise: 6x wöchentlich

Seite: 16
Fläche: 205'391 mm²

Auftrag: 1008268
Themen-Nr.: 541.003

Referenz: 65711665
Ausschnitt Seite: 2/3

nen könnte sich diese nicht auf dem freien Markt behaupten. Kritiker fordern immer wieder, dass diese staatlichen Gelder gekürzt werden. Was wäre, wenn genau das passieren würde? Die heimischen Landwirtschaftsbetriebe wären nicht mehr überlebensfähig.

Was sich die Natur zurückholt

Stellen wir uns also diese Extremsituation vor: eine Schweiz im Jahr 2050 ohne substanzielle eigene Landwirtschaft. Die grössten Auswirkungen hätte dieses Szenario auf die Umwelt. 2015 produzierte die Landwirtschaft einen Achtel aller Treibhausgasemissionen in der Schweiz. Der Agrarsektor ist der Hauptemittent von Methan: Ungefähr 80 Prozent dieser Emissionen in der Schweiz stammen aus der Landwirtschaft. Auch für den Ausstoss von CO₂ ist sie massgeblich mitverantwortlich. 2015 waren es insgesamt 20 000 Tonnen. Zudem versiegte ohne Landwirtschaft eine andere wichtige CO₂-Quelle. Während der Anbauschlacht im Zweiten Weltkrieg legten die Bauern viele Moorflächen trocken, um zusätzliche Flächen zum Anbau von Nahrungsmitteln zu gewinnen. Der vormalige organische Boden gebundene Kohlenstoff reagiert durch die Trockenlegung mit dem Sauerstoff und wird als Kohlendioxid in die Atmosphäre freigegeben. Ohne die Drainageleitungen der Bauern vernässen die trockengelegten Moore wieder.

Wird auf eine agrarische Nutzung verzichtet, holt sich die Natur auch weitere Gebiete zurück. Insgesamt werden 15 000 Quadratkilometer Boden frei – eine Fläche grösser als die Kantone Wallis, Bern und Waadt zusammen. Auf Wiesen, Weiden und Alpwirtschaften wachsen Büsche und Sträucher, später Wald, weil sie nicht mehr regelmässig gemäht oder vom Nutzvieh abgegrast werden. Auch durch das veränderte Klima wachsen vor allem in höheren Lagen immer mehr Wälder.

Die naturnahen Flächen wachsen also insgesamt stark an. Eine vielfältige Flora und Fauna gewinnt Wälder,

Moore und Gewässer als Habitat zurück – heute sind von den landwirtschaftlichen Arealen in den Talzonen nur noch 2,2 bis 4 Prozent qualitativ wertvolle Naturflächen. Vor allem für die Biodiversität in den Gewässern hätte eine Schweiz ohne Landwirtschaft positive Auswirkungen: Dünger und Pestizide, die für den alarmierenden Zustand der Schweizer Fließgewässer verantwortlich sind, fallen weg, so dass sich die Wasserorganismen langsam erholen.

Was gut ist für die Umwelt, birgt jedoch Gefahren für den Menschen: Der Boden im steilen Gelände, den zuvor Kühe oder Schafe festgetrampelt haben, ist einem erhöhten Risiko von Rutschungen und Bodenerosion ausgesetzt. Rings um die Siedlungsgebiete ist das Land nicht mehr ordentlich bestellt, sondern überwuchert. Das heimliche Wappentier der Schweiz, die Kuh, verschwindet von den Weiden. Auf Eier vom Bauernhof nebenan, Fleisch vom Schweizer Bio-Rind, auf Äpfel vom Bodensee, Aprikosen aus dem Wallis oder Wein aus der Lavaux, auf Bündner Bergkäse, Emmentaler und Gruyère müsste verzichtet werden. Das bedeutet auch, dass die Schweizer Nahrungsmittelindustrie vollkommen von ausländischen Produzenten abhängig ist und kaum mehr Einfluss auf die Qualität der Lebensmittel, das Tierwohl, die Anbaustandards oder den Einsatz von Pflanzengiften und Gentechnik nehmen könnte.

Kühe mit Sensoren melken

Doch die Schweizer Politik wird nicht zulassen, dass die Schweiz über keine eigene Landwirtschaft mehr verfügt. Die Agrarlobby in Bundesbern ist mächtig, und die Subventionen werden auch weiterhin üppig fliessen. Um für die Zukunft gewappnet zu sein, muss die Digitalisierung indes vorangetrieben werden – und zwar rasch. Sie bietet mannigfaltige Möglichkeiten. Die Zauberwörter lauten «Smart Farming» oder «Landwirtschaft 4.0». Damit sollen künftig Ressourcen geschont, Emissionen und Kosten gesenkt, die Arbeits-

belastung reduziert und gleichzeitig die Produktqualität und -quantität gesteigert werden. Von der einfachen Anwendung bis zum komplexen internetbasierten System ist alles möglich.

Bereits jetzt ziehen Wissenschaftler in der Schweiz Satellitenbilder mit einer Auflösung von wenigen Metern als Informationsquelle für die Landwirtschaft

heran. Ihr Potenzial schätzen Experten als sehr gross ein. Forscher der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HafL) kartieren mit Hilfe von Satellitenbildern beispielsweise Torfböden. Auch Frostschäden oder Trockenheit im Kulturland lassen sich mit Satellitenbildern darstellen. Im Detailbereich stossen Satelliten aber an ihre Grenzen. Hier können Drohnen Abhilfe leisten. Die HafL setzte die autonomen Fluggeräte das erste Mal in



einem Projekt ein, um Rehkitze in Wiesen vor der Mahd aufzuspüren. Denkbar wäre auch, dass Drohnen aus der Luft erkennen, wo der Bauer auf seinem Feld bewässern, wo er mit Pestiziden gegen Schädlinge vorgehen oder wo er Düngemittel einsetzen muss.

Damit Landmaschinen weniger negative Auswirkungen auf die Bodenqualität haben, können sie durch Ortungssysteme schon heute zentimetergenau gelenkt werden. Die eidgenössische Forschungsanstalt Agroscope führt Versuche mit dem sogenannten Con-



trolled Traffic Farming durch, wobei Felder nur noch auf fixen Routen befahren werden. Das minimiert Bodenverdichtungen und wirkt sich positiv auf die Wasseraufnahmefähigkeit und die Durchwurzelung der Böden aus. Bereits 2001 hat der Weltmarktführer im Bereich Landtechnik John Deere seine Traktoren und Maschinen mit GPS-Sensoren ausgestattet. Dadurch können die Fahrzeuge automatisch gestoppt werden, wenn das gleiche Stück Land zweimal befahren wird oder Stellen vergessen gehen.

In Zukunft – so die Vision – kann die Landwirtschaft auf Herbizide, Fungizide und Pestizide verzichten. Dann sollen Roboter Löwenzahn und Hahnenfuss den Garaus machen. Der Prototyp des Schweizer Unternehmens Eco Robotix hat zum Beispiel bereits erfolgreich erste Feldversuche absolviert. Das 130 Kilogramm schwere, solarbetriebene Gerät arbeitet ohne Fahrer oder Bedienungsperson. Es orientiert sich mittels GPS, Kamera und Sensoren im Feld. Mit einem speziellen Bilderfassungssystem erkennt der Roboter das Unkraut, zwei Roboterarme sprühen Kleinstdosen Unkrautvernichter. Mit der gezielten Behandlung kann die Giftmenge auf einen Bruchteil reduziert werden. Damit der Roboter ebenfalls im Bio-Landbau eingesetzt werden kann, arbeiten die Entwickler an einer Version mit einer Fräse.

Auch mit Gentechnik könnte auf Pestizide verzichtet werden. Gefragt sind vor allem Kultursorten mit einer hohen Dürre-Toleranz, die zudem widerstandsfähig gegenüber Schädlingen und Krankheiten sind, sowie solche, die einen höheren Ertrag bei niedrigerem Düngerbedarf erzielen. Züchtungen können das gleiche Ergebnis liefern.

Dieses Verfahren dauert aber viel länger, als wenn die Gene direkt verpflanzt werden. Der Anbau von gentechnisch veränderten Organismen ist in der Schweiz mindestens für die nächsten vier Jahre verboten. Anders in den USA: Dort werden über 90 Prozent der wichtigen Kulturpflanzen als gentechnisch veränderte Sorten angebaut. Ob die Schweiz nach Ablauf des Gentechnik-Moratoriums eine ähnliche Richtung einschlagen wird, hängt vor allem von der Politik ab. Wissenschaftler begrüßen eine Liberalisierung, die Bevölkerung steht der Technologie aber eher skeptisch gegenüber.

Die Sensortechnologie als weiterer Teil des Smart Farming ist hingegen bereits weit verbreitet. Die Viehwirtschaft setzt Sensoren sowohl im Stall als auch an den Tieren selber ein. Der Bauer erhält über Detektoren alle relevanten Gesundheitsinformationen über sein Vieh und kann entsprechend frühzeitig eingreifen, wenn Probleme auftreten. Ergänzt werden die Messinstrumente mit dem passenden Erkennungssystem beispielsweise am Melkstand und an den Futterstellen. Durch den Chip erkennt der Landwirt, welche Kuh in den Melkstand eintritt, wie ihre Vitalwerte sind und wie viel Milch sie gibt. Je nach Milchmenge kann er so die Futtermenge anpassen, wodurch er Ressourcen effizienter einsetzen und somit Kosten einsparen kann.

Im Pflanzenbau werden mittels der Sensoren Prognosen zur Entwicklung von Schädlingen und Krankheiten berechnet. Dazu laufen bei Agroscope mehrere Versuche im Bereich Obstbau, Getreidewirtschaft oder Kartoffelbau. Detektoren im Boden können ausserdem den Feuchtigkeitsgehalt der Erde

überprüfen. Für die Bewässerungssysteme kann das hilfreich sein, da Landwirte so punktgenau, zum richtigen Zeitpunkt und mit der angemessenen Menge bewässern können. Wasser ist zwar in der Schweiz nicht knapp. Durch längere und extremere Trockenperioden in der Zukunft ist aber auch in der Bewässerung Effizienz gefragt, denn alleine von den Apfelplantagen wird landesweit die Hälfte bewässert.

Nicht nach dem Vorbild USA

Grosse Agrarnationen wie die USA, Brasilien oder Australien haben die Vorteile der technischen Errungenschaften längst erkannt. Dort bestellen GPS-gesteuerte Traktoren die Felder Quadratmeter um Quadratmeter, Roboter fahren die Ernte vollautomatisch ein, und Computer verwalten die Kornhäuser. Die Schweiz sollte jedoch einen anderen Weg einschlagen. Für eine Entwicklung nach amerikanischem Vorbild sind die Strukturen zu klein und die Landwirtschaftsflächen zu zerklüftet.

Das ist aber kein Nachteil, sondern bietet vielmehr die Chance, dass sich die Schweizer Agrarbranche in einer Nische placieren kann. Die Betriebe sollten mit einer vielfältigen, qualitativ hochwertigen Produktpalette im Markt mitmischen. Die Digitalisierung ist dabei ein wichtiges Hilfsmittel. Mit der neuen Technologie kann die Landwirtschaft umweltverträglicher, kosteneffizienter und ertragreicher produzieren. Qualität statt Quantität lautet die Devise. Auf Importe wird die einheimische Lebensmittelindustrie ohnehin auch im Jahr 2050 noch angewiesen sein. Dass sich die Schweiz irgendwann autark ernähren kann, ist unwahrscheinlich – nicht nur, weil der Konsument nicht auf Ananas und Avocado verzichten mag.