

Wann sich die Ernte von Brokkoli lohnt

Oliver Christ/Katharina Giger/
Jürgen Prenzler

Genau wissen, wo im Feld das Gemüse gedeiht und wo nicht: Die FHS St.Gallen und die NTB Buchs haben in einem gemeinsamen Forschungsprojekt Organisationsmodelle und Schlüsseltechnologien für den Ernteprozess von Kohlgewächsen in der Bodenseeregion entwickelt. Landwirte erhalten bereits während der Ernte eine Auswertung und können somit entscheiden, ob sich ein weiterer Durchgang finanziell lohnt.

Die Ernte von Brokkoli, Blumenkohl oder Romanesco ist teuer. Denn dafür braucht es viel Handarbeit und Erfahrungswissen. Dies macht speziell den Ernteprozess von Kohlgewächsen kostenintensiv und aufwendig, was sich auf den Preis des Gemüses auswirkt. Um das Gemüse zu ernten, befreien die Erntehelfer auf dem Feld den Kopf der Pflanze vorsichtig von den umliegenden Blättern und

schneiden diesen mit einem Messer ab. Einzelne unreife Exemplare werden zurückgelassen und zu einem späteren Zeitpunkt geerntet. In diesem Prozess werden aber keine Daten zum Feld oder den Pflanzen an sich gesammelt. Das angewandte Forschungsprojekt DigiLand (Digitale Landwirtschaft in der Bodenseeregion) der FHS St.Gallen und der NTB Buchs setzt hier an und bietet den Landwirten eine neue Entscheidungsgrundlage in Form eines Prototyps.

Laufende Auswertung der Ernte

Während der Ernte erfasst der Prototyp mehrere Parameter zu jeder Pflanze. Im Anschluss erfolgt eine Ertragskartierung des Feldes. Landwirte erhalten bereits während der Ernte eine Auswertung und können anhand dieser entscheiden, ob sich ein weiterer Erntedurchgang finanziell lohnt. Die Ergebnisse der Auswertung unterstützen den verarbeitenden Betrieb zusätzlich in der Kapazitätsplanung. Beim Prototyp handelt es sich um eine Eigenentwicklung des Instituts für Entwicklung Mechatronischer Systeme der NTB Buchs. Das System

besteht aus einer Wiegeeinrichtung, die mit einem smarten mechatronischen Messer verbunden ist. Während des Ernteprozesses werden der Zustand der Pflanze sowie das Gewicht des geernteten Kopfes erfasst. Ein integriertes GPS-System ordnet die Werte einer Position auf dem Feld zu. Für jede Pflanze wird ein Datensatz generiert, der in der Datenbank einer Cloud gespeichert wird. Eine Web-Applikation erstellt eine Auswertung auf Basis der vorliegenden Daten. Dies erlaubt den Landwirten, die aktuellen Ergebnisse von einem beliebigen Endgerät aufzurufen.

Eine Lücke schliessen

Solche und weitere innovative Technologien wie verteilte Sensor-Netzwerke, selbstfahrende Traktoren oder Drohnenaufnahmen klingen für die Land- und Ernährungswirtschaft vielversprechend. Allerdings entsprechen sie in der Bodenseeregion – und generell in der Schweiz – nur ansatzweise der Praxis. Die Gründe sind vielfältig:

- Viele landwirtschaftliche Betriebe nutzen lokale, oftmals nicht-integ-

>> **Oliver Christ** ist Dozent für Qualitätsmanagement & Angewandte Betriebswirtschaft an der FHS St.Gallen. **Katharina Giger** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Qualitätsmanagement und Angewandte Betriebswirtschaft der FHS St.Gallen. **Jürgen Prenzler** ist Leiter des Instituts für Entwicklung Mechatronischer Systeme EMS der NTB Buchs.

rierte Technologien und Informationssysteme zur Planung und Organisation ihrer Abläufe.

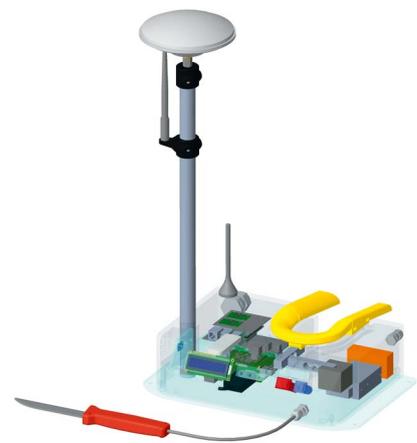
- Die meisten technologischen Anwendungen konzentrieren sich nicht auf die gesamte Wertschöpfungskette der landwirtschaftlichen Produkte, sondern lediglich auf einen Teilbereich.
- Die Informationsflüsse in der landwirtschaftlichen Kette sind – verglichen mit anderen Industrien – stark fragmentiert und können selten integriert und automatisiert abgebildet werden.
- Landwirtschaftlichen Betrieben mangelt es an organisatorischen Fähigkeiten, um das Potenzial der zahlreichen Technologien einzuschätzen, relevante Technologien auszuwählen und diese in die betrieblichen Abläufe zu integrieren.
- Für KMU stehen momentan weder integrierte, verteilte und leicht einzusetzende Softwarelösungen noch standardisierte Prozess- und Organisationsmodelle zur schnellen Selektion und Implementierung neuer Technologien zur Verfügung.

Ziel des angewandten Forschungsprojekts DigiLand ist es deshalb, diese Lücke zwischen Möglichkeit und Wirklichkeit zu schliessen. Dies geschieht insbesondere durch die Entwicklung pragmatischer Handlungsempfehlungen, Entscheidungshilfen, Ordnungs-

raster und Referenzmodelle, aber auch durch die Entwicklung von Prototypen zur Verbesserung der Abläufe. Da die zahlreich bestehenden Technologien stark spezialisiert sind, ist eine vertiefte Analyse und Entwicklung solider Handlungsempfehlungen und Referenzmodelle nur möglich, wenn der Anwendungsbereich sehr spezifisch definiert und untersucht wird. Aus diesem Grund entschied sich das Projektteam für die detaillierte Analyse der Wertschöpfungskette der drei Kohlgewächse Brokkoli, Blumenkohl und Romanesco, die insbesondere im Bereich Tiefkühlproduktion in der Bodenseeregion ausreichend relevant sind. In einem weiteren Schritt wurden die Analysen auf den Bereich Most- und Tafeläpfel übertragen.

«Precision Farming» wird attraktiv

Die Ergebnisse der Prozess- und Technologieanalysen sämtlicher Abläufe, Technologien und Entscheidungslogiken entlang der Wertschöpfungsketten wurden durchgehend als BPMN 2.0 Prozessmodelle modelliert und zu durchgängigen Prozessketten verbunden. Alle Prozesse wurden hierarchisch dargestellt, an oberster Stelle erscheint die Prozesslandkarte der gesamten Wertschöpfung. Die verschiedenen Prozesse wurden mit den passenden Steuerungsgrößen



Prototyp für die Ernte von Kohlgemüse: Die Wiegeeinrichtung ist mit einem smarten mechatronischen Messer verbunden.

(Kennzahlen, Wirkungsbeziehungen) sowie möglichen Digitalisierungspotenzialen angereichert und können durch integrierte Management Cockpits gesteuert werden.

Aus den Analysen ergaben sich nach den ersten Projektmonaten verschiedene Potenziale für neue Technologien und eine Verknüpfung bestehender Basistechnologien zu spezifischen Anwendungen. Dies führte zu eingangs beschriebener prototypischer Entwicklung einer für Kohlgewächse relevanten Schlüsseltechnologie. Dank der Organisationsmodelle und Prototypen wird «Precision Farming» auch für den Gemüseanbau attraktiv.

WEITERE INFORMATIONEN:
www.agrodigital.ch