



Die Zukunftsfähigkeit des Gartenbaus sichern

Durch vernetzte Forschung zur Digitalisierung

DR. SABINE LUDWIG-OHM UND ALINA WEGNER

Gärtnerische Produktionssysteme und gartenbauliche Wertschöpfungsketten werden sich mit zunehmender Digitalisierung erheblich verändern. Damit der Gartenbau zukunftsfähig bleibt, müssen digitale Lösungen sowie ihre Potenziale und Risiken für den Sektor intensiver erforscht werden. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft hat hierfür den Forschungsschwerpunkt „Gartenbau 4.0“ ins Leben gerufen.

Die Digitalisierung hat auch im Gartenbau Einzug gehalten und stellt die Branche vor große Herausforderungen.

Um die gartenbauliche Produktion in Deutschland auch in Zukunft leistungsfähig, nachhaltig und damit wettbewerbs-

fähig zu gestalten, braucht es Daten-Management-Systeme, innovative sensorgesteuerte Lösungen und den Ausbau von Automatisierung und Robotik. Deshalb wurde vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) der Förderschwerpunkt Gartenbau 4.0 etabliert.

WETTBEWERBSFÄHIGKEIT ERHALTEN

Der Förderschwerpunkt Gartenbau 4.0 basiert auf den Ergebnissen des BMEL-Entscheidungshilfeporhabens „HortiInnova – Forschungsstrategie für Innovationen im Gartenbau“. Hier wurden fünf wesentliche Bereiche identifiziert, die für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus, die Besetzung neuer Märkte und die Erreichung gesellschaftlicher Nachhaltigkeitsziele bedeutsam sind und beforscht werden sollten:

1. Gartenbau 4.0,
2. Gartenbau als ressourcenschonende Kreislaufsysteme,
3. Pesticide Free Horticulture,
4. Gartenbau als Lieferant von Inhalts- und Rohstoffen und
5. Urbaner Gartenbau.

FÖRDERSCHEWERPUNKT GARTENBAU 4.0

Im Förderschwerpunkt Gartenbau 4.0 arbeiten insgesamt dreizehn Forschungs- und Entwicklungsprojekte (FuE-Projekte)

Tab. 1: Die Forschungs- und Entwicklungsprojekte im BMEL-Förderschwerpunkt Gartenbau 4.0

Apfel4NULL	Einsatz von Sensoren für eine nachhaltige Produktion und Lagerung von Apfel
FlyingData	Einsatz autonomer Drohnen zur nachhaltigen Pflanzenproduktion in Gewächshäusern
GeoSenSys	Georeferenziertes Sensor-gestütztes Daten-Management-System zur teilflächenspezifischen Bewässerung und Düngung von Freilandgemüse
HortiSem	Aggregation von Informationen für Pflanzenschutzmaßnahmen im Gartenbau
IPMaide	Sensorbasiertes Monitoring und Entscheidungshilfe für den integrierten Pflanzenschutz in Gewächshauskulturen
LichtFalle	Aufschrecken, Anlocken, Kartieren und selektives Bekämpfen von Schadinsekten mittels mobiler LED-Laser-Kombifalle
MiteSens	UAV-basiertes Monitoringssystem für Spinnmilben im Unterglasanbau
PHLIP	Entwicklung eines smarten 4D-Insektenmonitorings für einen integrierten Pflanzenschutz im Erwerbsobstbau
PlantGrid	Digitale Management-Unterstützungssysteme für kleine und mittelständische Unternehmen in Wertschöpfungsketten von Zierpflanzen, Stauden und Schnittblumen
PlantSens II	Entwicklung eines Multisensorsystems zur Analyse des Gesundheitszustandes gartenbaulicher Nutzpflanzen und zur Steuerung automatisierter Pflanzenschutzmittel-Applikationstechniken auf der Basis digitaler Bildanalyse und Nahbereichsphotogrammetrie
RoBoKI	Pflanzliche Gewebekultur 4.0 – Künstlich intelligente, vollautomatische in vitro Pflanzenproduktion
WeBaRo	Trägerplattform zur Pflanzung, Pflege und Langzeitkartierung von Weihnachtsbaumkulturen

daran, die Entwicklung von digitalen Lösungen für den Sektor voranzubringen. Universitäten, Hochschulen, Forschungsinstitute, Industrie und Gartenbaubetriebe arbeiten dabei Hand in Hand. Die Forschungsarbeiten reichen von der Technikentwicklung, wie z. B. der Entwicklung von Robotern, über den Einsatz von bestehender Hardware, wie beispielsweise Sensoren oder Drohnen, bis hin zu Machine-Learning-Verfahren oder Linked-Data-Konzepten zur automatisierten Datenabfrage (s. Tab. 1).

VERNETZUNGS- UND TRANSFERVORHABEN HORTICO 4.0

Mit dem eigenständigen Vernetzungs- und Transfervorhaben HortiCo 4.0 sollen diese FuE-Projekte miteinander in Kontakt gebracht werden, um Synergien bei der Forschungsarbeit zu fördern. Der Technologie- und Wissenstransfer sowohl in die gartenbauliche Praxis als auch in die breite Öffentlichkeit gehört ebenfalls zu den Aufgaben von HortiCo 4.0. Die FuE-Projekte

HortiCo 4.0

Vernetzung | Synergien | Transfer

werden beim Forschungsdatenmanagement unterstützt. Außerdem werden die Stärken und Schwächen der Digitalisierung sowie deren Chancen und Risiken für den Gartenbau aus technischer und ökonomischer Perspektive analysiert.

PROJEKTÜBERGREIFENDER AUSTAUSCH

Das Vorhaben HortiCo 4.0 möchte die FuE-Projekte bei der Vernetzung aller Projektbeteiligten unterstützen und zu einem intensiven Informations- und Erfahrungsaustausch beitragen. Dabei sollen auch branchenfremde Akteure aus Industrie und Forschung eingebunden werden. Im Juni 2020 fand die virtuelle HortiCo 4.0-Auftaktveranstaltung mit den Beteiligten der FuE-Projekte statt. Sie diente als Kennenlern-Plattform, um gemeinsam die Innovationscluster

- „Technikentwicklung“,
- „Digitale Verfahren“,
- „Informationssysteme“ sowie
- „Technikfolgenabschätzung und Praxisanwendung“

zu etablieren.

Im Dezember 2020 fand ein zweites virtuelles Treffen aller FuE-Projekte statt, welches dem intensiven gegenseitigen Kennenlernen der Projekthalte diente. Die Beteiligten konnten so Anknüpfungspunkte zu ihren eigenen Fragestellungen im Projekt identifizieren und einen Mehrwert im gemeinsamen Kontakt erkennen.

Für einen regelmäßigen Erfahrungsaustausch werden jährlich gemeinsame Treffen aller FuE-Projekte und Treffen für spezielle Fragestellungen innerhalb der verschiedenen Innovationscluster durchgeführt, beispielsweise zu ähnlichen (technischen) Problemen und deren Lösungen. Dadurch können die Forschenden voneinander profitieren. Zwei der Projekte (s. Kästen) widmen sich dabei konkreten obstbaulichen Fragestellungen.

Anzeige

PERFEKT GESCHÜTZT!

NIMROD® EC

Der Mehltauspezialist

NIMROD EC – wirkt vorbeugend und kurativ auch gegen versteckt sitzenden Echter Mehltau. Baustein zur Resistenzvermeidung – FRAC-Wirkstoffgruppe A2.

Listen • Learn • Deliver [ADAMA.COM](https://www.adama.com)

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen. © reg. WZ der ADAMA Unternehmensgruppe

Projekt „Apfel4NULL“: Einsatz von Sensoren für eine nachhaltige Produktion und Lagerung von Äpfeln



Das Projekt „Apfel4NULL“ will mit Automatisierung und digitalen Technologien die Nachhaltigkeit der Apfelerzeugung in Deutschland steigern. Die Forschungsarbeiten von Konni Biegert vom Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee und ihren Kolleg*innen aus Forschung, Industrieunternehmen und Gartenbaupraxis fokussieren auf die Produktion und Lagerung von Äpfeln. Ziel ist es, verschiedene Datenquellen und Sensoren entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu vernetzen und damit ein teilautomatisiertes Entscheidungshilfe- und Steuerungssystem zu generieren.

Mit einem Netzwerk von Sensoren werden in der „Apfel4NULL“-Obstanlage nicht nur die saisonalen Witterungsbedingungen, sondern auch die wichtigsten Faktoren, die die Fruchtqualität und Haltbarkeit in der Produktionskette beeinflussen, in Feld und Lager überwacht. Die zahlreichen gewonnenen Daten erlauben es, den Wasser- und Fruchtstress und physiologische Fruchtkrankheiten zu modellieren. Diese Modelle berücksichtigen die fruchtqualitativen Parameter und können dadurch Informationen zur gezielten Steuerung verschiedener Prozesse in der Obstanlage und im Obstlager liefern. Zu diesen Prozessen zählen beispielsweise ein intelligenter Wurzelschnitt, eine ressourceneffiziente Bewässerungsstrategie und eine energieeffiziente Steuerung der CA-Lager. Die Projektpartner vernetzen ihre Daten und sorgen für einen Informationsfluss entlang der Wertschöpfungskette. Neue, mit den beteiligten Industriepartnern entwickelte Technologien werden in diesem bis Mai 2023 vom BMEL im Schwerpunkt Gartenbau 4.0 geförderten Forschungsprojekt direkt in der Obstbaupraxis erprobt und somit praxistauglich gemacht.

Projektkoordination: Konni Biegert, KOB Bavendorf

Projektpartner: Hochschule Geisenheim, LTZ Augustenberg, Julius Kühn-Institut, TU Chemnitz, Cool Expert GmbH, Fruit Tec Maschinenbau, inovel systeme AG, Obstgroßmarkt Markdorf – Widemann & Späth GmbH & Co. KG, OGM Mittelbaden eG, UP Umweltanalytische Produkte GmbH und WOG Raiffeisen e. G.

WISSENSTRANSFER UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Um die Wahrnehmung des Förderschwerpunktes Gartenbau 4.0 in der Fachwelt und in der allgemeinen Bevölkerung zu fördern, sind Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit ein wichtiger Bestandteil von HortiCo 4.0. Gleichzeitig soll auch die Einführung der jeweiligen Entwicklungen aus den FuE-Projekten in die Praxis unterstützt werden. Geplant sind sehr vielfältige Kommunikationskanäle, die ein breites Spektrum an Interessierten erreichen. Neben klassischen Formaten wie Printmedien, Messebeteiligungen und Vorträgen sollen auch neue,

digitale Wege des Transfers erschlossen werden. HortiCo 4.0 hat eine eigene Projekt-Website (www.hortico40.de) und ist auf Instagram aktiv, um über das Vernetzungsvorhaben und die verschiedenen FuE-Projekte zu informieren. Außerdem wird Hortigate, als zentrale Informationsplattform des deutschen Gartenbaus, um ein Portal „Gartenbau 4.0“ erweitert.

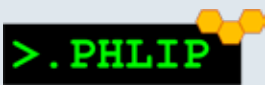
FORSCHUNGSDATEN-MANAGEMENT

Forschungsdaten gehören zu den wichtigsten Ressourcen der Wissenschaft. Forschungsdaten-Management umfasst alle Maßnahmen, die die Möglichkeit einer

breiten Nutzung digitaler Forschungsdaten sicherstellen. Damit werden sowohl der Wissenstransfer in die Wissenschaftsgemeinschaft und in die Gesellschaft gewährleistet als auch eine Nachnutzung der Forschungsdaten ermöglicht. Dafür dient das Forschungsdatenmanagement der Strukturierung, Dokumentation und Speicherung von Forschungsdaten und begleitet die Forschung von den ersten Planungen bis zur Archivierung, Nachnutzung oder Löschung der Daten.

HortiCo 4.0 unterstützt die FuE-Projekte bei der Entwicklung eines geeigneten Konzepts und individueller Managementpläne.

Projekt „PHLIP“: Entwicklung eines smarten 4D-Insektenmonitorings für einen integrierten Pflanzenschutz im Erwerbsobstbau



Die Notwendigkeit von Insektizidapplikationen wird im integrierten Erwerbsobstbau in der Regel durch das Auszählen von Schaderregern und deren Überschreiten einer Schadschwelle ermittelt. Dazu werden Fallen punktuell ausgebracht und regelmäßig manuell bonitiert. Der Arbeitsaufwand für ein solches Monitoring ist vergleichsweise hoch und damit sowohl zeitlich als auch räumlich zu gering aufgelöst, um die räumlich divergente Verteilung von Insektenpopulationen innerhalb von Erwerbsobstanlagen exakt abzubilden. In der Automatisierung dessen sehen die Wissenschaftler*innen und Techniker*innen um Michael Pflanz und Michael Schirrmann vom Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie in Potsdam ein hohes Potential, um Pflanzenschutz im Obstbau durch smartere Monitoringverfahren künftig präziser zu gestalten.

In einem dreijährigen, vom BMEL geförderten Forschungsprojekt mit dem Namen „PHLIP“ soll ein mobiles System entwickelt werden, das die manuellen Bonituren von Insektenfallen im Obstbau automatisiert, um Insektizide künftig kartenbasiert und somit spezifisch in den befallenen Bereichen einer Plantage ausbringen zu können.

Zunächst müssen die Forscher*innen verschiedene grundlegende Fragestellungen klären. Mit innovativen Sensoren, bildgebenden Messsystemen und künstlicher Intelligenz sollen die im Bestand ausgebrachten Insektenfallen automatisch gefunden und über Bilderkennungsmodelle annotiert werden.

Darüber hinaus sollen verschiedene Insektenarten voneinander unterschieden werden, wie z. B. die Kirschfruchtfliege von der Florfliege. Hierfür ist eine Vielzahl an Daten aufzuzeichnen, um eine robuste Kalibrierung der Bilderkennungsmodelle auf Basis von Deep Learning-Verfahren zu gewährleisten. Die Daten werden zudem räumlich und zeitlich zugeordnet, aggregiert und für eine praxistaugliche Entscheidungshilfe aufbereitet.

Am Ende des Forschungsprozesses soll das entwickelte automatisierte Bestandsmonitoring die Grundlagen für ein nachhaltiges entomologisches Pflanzenschutzmanagement liefern. Mit den so erhobenen hoch aufgelösten Boniturergebnissen der Insektenfallen und dem generierten Wissen um Synergisten und Antagonisten können die Schadpopulationen künftig gezielter behandelt werden. Eine teilflächenspezifische Applikation würde dann zu einem deutlich reduzierten Einsatz von Insektiziden führen und auf diese Weise einen Beitrag leisten, der mehr Biodiversität zulässt und die nachhaltige Entwicklung des Obstbaus stärkt.

Projektkoordination: Dr. Michael Pflanz und Dr. Michael Schirrmann, Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB)

Projektpartner: KOB-Bavendorf und Gesellschaft für Computerintegration und Softwareentwicklung mbH (CiS)

TECHNISCHE ANALYSEN

Innovationen sind für den deutschen Gartenbau von großer Bedeutung.

- Was ist schon heute möglich und welche Chancen und Möglichkeiten ergeben sich in Zukunft?
- Wie können diese Innovationen in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten eingesetzt werden?
- Muss sich der Gartenbau verändern, damit die Vorteile der Digitalisierung im Gartenbau genutzt werden können?

Um Antworten auf diese Fragen geben zu können, analysiert HortiCo 4.0, welche Technologien sich für den Gartenbau abzeichnen, wo diese im Gartenbau genutzt werden können und welche Bedeutung sie für den Sektor haben werden. Die zu erwartenden technischen Fortschritte und Ergebnisse der Innovationscluster sollen hinsichtlich ihres Nutzens und ihrer Auswirkung auf gartenbauliche Produktionsprozesse und Umwelt untersucht werden. Es wird auch analysiert, ob die Erwartungen der Praxis zur Lösung ihrer spezifischen Probleme durch die neuen Entwicklungen erfüllt werden können. Das Potenzial paralleler technischer Entwicklungen wird abgeschätzt und zukünftiger Forschungsbedarf zur weiteren Umsetzung von Gartenbau 4.0 in die Praxis identifiziert.

ÖKONOMISCHE TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG

Betriebswirtschaftliche und sozioökonomische Aspekte der Gartenbau 4.0-Innovationen werden in einer ökonomischen Technikfolgen-Abschätzung adressiert. Dabei werden sowohl die Auswirkungen auf einzelbetrieblicher Ebene, beispielsweise auf Kosten, Rentabilität und Effizienz von Produktionssystemen, als auch die Auswirkungen auf den Gartenbausektor, also Betriebsstrukturen und Wertschöpfungsketten, analysiert und bewertet. Darüber hinaus sollen die Auswirkungen der Innovationen auf den Strukturwandel im Gartenbau, die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe, den Ressourcenschutz und für die im Gartenbau tätigen Arbeitskräfte analysiert werden.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN GEBEN

Anhand technischer und ökonomischer Analysen wird aufgezeigt, welche Auswirkungen digitale Lösungen auf die Wettbewerbsfähigkeit, Nachhaltigkeit und Struktur der Gartenbaubranche haben. Zudem werden die Entwicklungspotenziale und

Technikfolgen für die Branche und Gesellschaft abgeschätzt. Darauf aufbauend werden die Chancen und Risiken der Digitalisierung für den Gartenbau sowie Stärken und Schwächen des Gartenbausektors herausgearbeitet und Handlungsempfehlungen für die Akteure im Gartenbau abgeleitet. Die Ergebnisse können damit als wesentliche Entscheidungsgrundlage auch für mögliche Anpassungen gesetzlicher und förderpolitischer Rahmenbedingungen dienen.

Die Erfahrungen aus dem Wissenstransfer in die Fachwelt und der Öffentlichkeitsarbeit liefern wichtige Erkenntnisse für die Ausgestaltung zukünftiger Forschungsprojekte. Verantwortlich für die im HortiCo 4.0-Projekt beschriebenen organisatorischen, vernetzenden und öffentlichkeitswirksamen Aufgaben sind das Thünen-Institut, das Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie, das DLR Rheinpfalz, die LVG Heidelberg und das Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge der Technischen Universität Braunschweig. Fachlich unterstützt wird HortiCo 4.0

von einem Projektbeirat mit Expertise aus Wissenschaft, Beratung, Anbaupraxis, Verbänden, Industrie und Medien.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Dr. Sabine Ludwig-Ohm

und **Alina Wegner**, Thünen-

Institut für Betriebswirtschaft,
Bundesallee 63, 8116 Braunschweig,
Tel.: 0531 596-5188, E-Mail:
sabine.ludwig-ohm@thuenen.de

Anzeige

RibbStyle
Ihr Spezialist in gasdichte Beschichtungen
für CA / ULO-Kühlager

**RibbFill
Control Coat**
Wit (20kg)

Goes (NL) | Tel. +31 (0)113 622 533 | www.ribbstyle.com