

Project *brief*

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft

2025/14

Vernetzung, Wissenstransfer und Technikfolgenabschätzung für einen Gartenbau 4.0

Sabine Ludwig-Ohm¹, Walter Dirksmeyer¹, Martin Geyer², Phillip Hildner³, Christoph Hintze⁴, Marike Isaak¹, Isabelle Lampe⁵, Norbert Laun⁵, Guido Rux², Mariska Schäffer⁵, Jan Schattenberg³, Stefanie Wendt⁴

- **Digitales Schädlingsmanagement, digitale Kulturführung und KI-basierte Informationsmanagementsysteme als Anwendungsfälle für 4.0-Technologien im Gartenbau**
- **Geringerer Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und effizientere Produktionsprozesse als Effekte auf Umwelt und Betrieb**
- **5G-Netzabdeckung auf den Anbauflächen als grundlegende Voraussetzung**

Hintergrund und Zielsetzung

Digitalisierung und Automatisierung bieten auch im Gartenbau große Chancen zur Optimierung von Produktions- und Arbeitsprozessen und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit. Um die Integration von 4.0-Technologien, z. B. Robotik, sensorgesteuerte Lösungen und Datenmanagementsysteme, im Gartenbau zu beschleunigen, förderte das BMEL von 2019 bis 2024 im Schwerpunkt „Gartenbau 4.0“ zwölf Forschungs- und Entwicklungsprojekte (FuE-Projekte) und das Vernetzungs- und Transferprojekt HortiCo 4.0.



© DLR Rheinlandpfalz/Mariska Schäffer

HortiCo 4.0 vernetzte die Akteure der FuE-Projekte miteinander, um Synergien zwischen den Projekten zu fördern, und sorgte für den Wissenstransfer der Forschungsergebnisse in die interessierte Fachwelt und die breite Öffentlichkeit, um Adoption und Akzeptanz von 4.0-Technologien im Gartenbau zu erleichtern.

Eine Technikfolgenabschätzung zu den Auswirkungen der in den FuE-Projekten in Entwicklung stehenden 4.0-Technologien auf Betriebe, Sektor und Gesellschaft und eine SWOT-Analyse zu den Chancen der Digitalisierung für den Gartenbau bildeten die Grundlage für Handlungsempfehlungen für Politik und weitere Akteure.

Vorgehensweise

Vernetzung: Verschiedene Veranstaltungsformate, online und in Präsenz, wurden konzipiert, um den intensiven Informa-

tions- und Erfahrungsaustausch aller Projektbeteiligten der FuE-Projekte zu ermöglichen. Dabei wurden auch Akteure außerhalb der Gartenbau 4.0-Förderung eingebunden.

Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit: Für eine erfolgreiche Kommunikation der Gartenbau 4.0-Projekte in die Fachwelt wurde eine Kommunikationsstrategie erarbeitet und ein Corporate Design konzipiert. Die Ansprache der breiten Öffentlichkeit erfolgte in Zusammenarbeit mit einer Medienagentur.

Technikfolgenabschätzung: Auf Grundlage von leitfadengestützten Interviews mit Fachleuten aus den zwölf FuE-Projekten der Gartenbau 4.0-Förderung wurden die potenziellen Auswirkungen der sich in Entwicklung befindlichen 4.0-Technologien auf Einzelbetrieb, Sektor und Gesellschaft analysiert und durch eine branchenbezogene SWOT-Analyse zu den aktuellen Stärken und Schwächen des Gartenbaus und den Chancen und Risiken von 4.0-Technologien ergänzt.

Ergebnisse

Vernetzung: Corona-bedingt musste die Kennenlernveranstaltung 2020 virtuell stattfinden. Persönliche Treffen konnten erst in den Folgejahren veranstaltet werden: die „Netzwerktage“ (2021 und 2022) und das „Forum Zukunft Gartenbau“ (2023). Es zeigte sich, dass für eine gute Vernetzung und einen intensiven fachlichen Austausch der Akteure persönliche Kontakte unerlässlich sind.

Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit: Für das Corporate Design wurde ein Claim mit der Botschaft „Zukunft Gartenbau“ entwickelt. Für den Wissenstransfer in die Fachwelt wurden verschiedene Informationskanäle bedient, z. B. Fachzeitschriften, Beratertagungen, Messen und eine Homepage. Die Ansprache der breiten Öffentlichkeit erfolgte über einen Instagramkanal (@zukunft.gartenbau) mit knapp 200 Followern und über Pressemitteilungen für Printmedien. Letztere erwiesen sich trotz Medienagentur-Unterstützung als schwierig zu plat-

zieren; nur ein Projekt mit saisonalem Bezug zu Weihnachten wurde in verschiedenen Regionalmedien vorgestellt.



Abbildung 1: Die Koordinationsstandorte der zwölf FuE-Projekte und von HortiCo 4.0 im Förderschwerpunkt „Gartenbau 4.0“ (Quelle: DLR Rheinpfalz/Mariska Schäffer)

Technikfolgenabschätzung: Aus den zwölf FuE-Projekten wurden drei übergeordnete Anwendungsfälle identifiziert, um Erkenntnisse zu den Technikfolgen zu gewinnen: (1) Digitales Schädlingsmanagement, (2) Digitale Kulturführung und (3) KI-basierte Informationsmanagementsysteme.

Mit dem Einsatz dieser Technologien sind sehr unterschiedliche, überwiegend positive Effekte auf Nachhaltigkeit und Umwelt zu erwarten, insbesondere ein geringerer Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln. Betriebliche Produktionsprozesse könnten effizienter werden, z. B. das Schädlingsmonitoring, die Düngung und Bewässerung oder die Dokumentation betrieblicher Aktivitäten. Anstrengende und eintönige Arbeit könnte entfallen und teils durch höherwertige Arbeit ersetzt werden. Hierfür müsste der Gartenbau jedoch bereit sein, risikobehaftete Investitionen in neue, relativ unbekannte Technologien zu tätigen. Für den betrieblichen Einsatz sind zudem Akzeptanz und Anwendungsbereitschaft durch die Arbeitskräfte erforderlich. Außerdem sind Sicherheitsbedenken der Bevölkerung beim Einsatz autonomer Systeme zu erwarten.

Empfehlungen

Für die Implementierung von 4.0-Technologien in die gärtnerische Praxis empfiehlt das HortiCo 4.0-Team:

Das Forschungsumfeld gestalten. Sobald die Technologien praxisreif sind, sollten Modell- und Demonstrationsvorhaben, z. B. ein „Experimentierfeld Gartenbau“ oder eine „Zukunftsinitiative Digitalisierung“, etabliert werden, um die Implementierung in die Praxis zu unterstützen. Die Forschungseffizienz könnte durch intensivere Kooperationen zwischen unterschiedlichen Forschungsdisziplinen und -einrichtungen und modularen, aufeinander aufbauenden Forschungsprojekten gesteigert werden.

Bildung und Wissenstransfer zu 4.0-Technologien stärken. Der Einsatz von 4.0-Technologien erfordert von den Fach- und Führungskräften zusätzliche technologische Fähigkeiten und neue Qualifikationen. Daher ist die – den Bundesländern zufallende – Weiterbildung von Lehr- und Beratungskräften von zentraler Bedeutung. Um den Umgang mit digitalen Technologien zu erlernen, sollten länderübergreifend an wenigen Standorten in Deutschland „Digitale Innovationshöfe“ als überbetriebliche Ausbildungsstätten etabliert werden. Kompetenznetzwerke zur Digitalisierung könnten die Betriebsleitungen bei der digitalen Transformation beratend unterstützen.

Das Management von digitalen Daten erleichtern. Mit der digitalen Bereitstellung von (öffentlichen) Daten und dem Zusammenführen digitaler Daten könnte ein deutlicher Mehrwert für die Gartenbaubetriebe generiert werden. Deshalb sollten beispielsweise historische Wetterdaten digitalisiert und Informationen zu Pflanzenschutzmittelzulassungen digital verfügbar gemacht werden. Der Einsatz von digitalen Systemen birgt aber auch die Gefahr in sich, dass der Betrieb bei Internetstörungen oder Systemabstürzen nur eingeschränkt fortgesetzt werden könnte, sodass der Ausfall- und Cybersicherheit eine große Bedeutung zukommt, u. a. mit einer hybriden Nutzung von Online- und Offline-Anwendungen.

Rechtliche und technische Rahmenbedingungen schaffen. Wesentliche Voraussetzung für den Einsatz von 4.0-Technologien im Gartenbau sind eine flächendeckende 5G-Netzabdeckung und der Glasfaserausbau in ländlichen Regionen. Für den Schutz von Menschen und ein effizientes Arbeiten beim Einsatz von Drohnen, autonomen Plattformen oder Lasern sind Haftungsfragen für Sach- und Personenschäden zu klären, Sicherungssysteme zu definieren und Regelungen zum Arbeitsschutz fortzuschreiben. Zudem sollten standardisierte IT-Systemschnittstellen und Standards für physische Schnittstellen helfen, verschiedene Systeme einfach miteinander zu verbinden.

Weitere Informationen

Kontakt

¹ Thünen-Institut für Betriebswirtschaft
Walter.Dirksmeyer@thuenen.de

Projeklaufzeit

12.2019-04.2024

Projekt-ID

2285

DOI: [10.3220/253-2025-18](https://doi.org/10.3220/253-2025-18)

Partner

- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V.
- Technische Universität Braunschweig
- LVG Heidelberg
- DLR Rheinpfalz

Publikationen

Ludwig-Ohm S, Dirksmeyer W (2024)
Schlussbericht zum Verbundprojekt:

Vernetzung, Synergien und Transfer im Gartenbau 4.0 (HortiCo 4.0) – Teilprojekt 1. 76 p

Ludwig-Ohm S, Hildner P, Isaak M, Dirksmeyer W, Schattenberg J (2023)
The contribution of Horticulture 4.0 innovations to more sustainable horticulture. *Procedia Computer Science* 217: 465-477,
DOI:10.1016/j.procs.12.242

Förderung durch:

