

FORSCHUNG KOMPAKT

Februar 2018 || Seite 1 | 3

Automatisierung in der Landwirtschaft Mit Leichtbau-Robotern auf Gurkenernte

Nicht nur automatisierungsintensive Branchen wie die Automobilindustrie setzen auf Roboter – auch in Teilen der Landwirtschaft ersetzen Automationsysteme immer häufiger die mühevollen Handarbeit: Im EU-Projekt CATCH entwickelt und testet das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK derzeit einen Dual-Arm-Roboter für die automatisierte Gurkenernte. Die Leichtbaulösung soll den Gurkenanbau in Deutschland rentabel halten.

Einlegegurken werden hierzulande von Hand geerntet, meist mithilfe von Gurkenfliegern, Fahrzeugen mit angebauten Tragflächen. Die Erntehelfer liegen bäuchlings auf den landwirtschaftlichen Maschinen und pflücken die Gurken. Aufgrund der aufwändigen und kräftezehrenden Handarbeit wird diese Form der Ernte zunehmend unwirtschaftlich. Hinzu kommt, dass sich seit der Einführung des Mindestlohns in Deutschland die Kosten pro Frucht erhöht haben. Vielen deutschen Anbauregionen droht deshalb das Aus: Schon jetzt verlagert sich der Gurkenanbau nach Osteuropa und Indien. Verbesserte Erntetechnologien sind daher dringend erforderlich, um den Gurkenanbau in Deutschland rentabel zu halten. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Spanien und Deutschland untersuchen Experten des Fraunhofer IPK in Berlin im EU-Projekt CATCH – kurz für »Cucumber Gathering – Green Field Experiments« – das Automatisierungspotenzial der Gurkenernte. Partner im Projekt sind das Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB) und das spanische CSIC-UPM Centre for Automation and Robotics.

Ziel der Forscher: ein aus Leichtmodulen aufgebautes kostengünstiges Dual-Arm-Robotersystem zu entwickeln und zu testen, das sich für die automatisierte Gurkenernte, aber auch für andere landwirtschaftliche Anwendungen nutzen lässt. Der Ernteroboter soll kostengünstig, leistungsstark und zuverlässig sein und selbst bei widrigen Witterungsbedingungen erntereife Gurken erkennen und diese dann mit seinen beiden Greifarmen schonend pflücken und ablegen. Dabei helfen moderne Steuerungsverfahren, die den Roboter mit taktilem Feingefühl ausstatten und die Anpassungsfähigkeit an Umgebungsbedingungen ermöglichen. Sie erlauben ihm auch, menschliche Bewegungen zu imitieren. So will man unter anderem vermeiden, dass die Pflanzen beschädigt oder gar mitsamt Wurzelwerk aus dem Boden gezogen werden. Eine weitere Voraussetzung: Der automatisierte Erntehelfer muss mindestens so effektiv sein wie die Pflücker. Ein geübter Pflücker schafft bis zu 13 Gurken pro Minute.

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de
Katharina Strohmeier | Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK | Telefon +49 30 39006-331 |
Pascalstraße 8 - 9 | 10587 Berlin | www.ipk.fraunhofer.de | katharina.strohmeier@ipk.fraunhofer.de

Hohe Trefferquote

Optisches und taktiles Erfassen, Beurteilen und Bewerten ist eine große Herausforderung für autonome Systeme. Noch größer wird sie, wenn wie bei der Gurkenernte grüne Objekte in grünem Umfeld geortet werden müssen. Darüber hinaus wachsen die Früchte ungeordnet auf dem Feld und sind mitunter von Blättern verdeckt. Veränderliche Lichtverhältnisse erschweren die Aufgabe zusätzlich. Multispektralkameras und intelligente Bildverarbeitung sollen helfen, die Gurken zu lokalisieren und die Greifarme des Roboters an die richtige Stelle zu dirigieren. Diese Aufgabe obliegt dem spanischen Projektpartner CSIC-UPM. Ein spezielles Kamerasystem gewährleistet, dass die Gurken mit einer hohen Trefferquote von etwa 95 Prozent registriert und lokalisiert werden. Geplant ist jedoch, alle reifen Gurken zu pflücken, um das Wachstum der neuen, nachwachsenden Gurken nicht zu behindern. Das Fraunhofer IPK hat die Roboterarme mit je fünf Freiheitsgraden auf Basis von Hardwaremodulen der in Köln ansässigen igus GmbH entwickelt.

Suchen nach menschlichem Vorbild

Aufgabe der IPK-Experten im Projekt ist es, drei verschiedene Greifer-Prototypen zu entwickeln: einen Greifer auf Basis von Vakuum-Technik, einen bionischen Greifbacken (FinRay) und eine auf Basis der OpenBionics Robot Hand modifizierte »Gurken-Hand«. Sie setzen dabei auf Arbeiten aus einem anderen europäischen Forschungsprojekt auf, in dem sie bereits eine Dual-Arm-Robotersteuerung mit effizienter aufgabenorientierter Programmierung für den Workerbot I entwickelt hatten, einen humanoiden Roboter für die industrielle Montage. Diese Steuerung wird jetzt für die Planung, Programmierung und Regelung des Roboterhaltens bei der Gurkenernte erweitert. Die vorprogrammierten Verhaltensmuster ermöglichen dem Roboter das bi-manuelle Suchen der Gurken nach menschlichem Vorbild: »So kann er Blätter beispielsweise durch symmetrische und asymmetrische oder kongruente und inkongruente Bewegungen zur Seite schieben. Auch ein automatisches On-the-Fly-Bewegungswechseln, um sich einer identifizierten Frucht zu nähern und sie dann zu greifen, ist damit gegeben«, sagt Dr.-Ing. Dragoljub Surdilovic, Wissenschaftler am Fraunhofer IPK. Ziel der Forschenden ist eine intelligente Steuerung mit »Urteilsvermögen«, die die Aufgaben zwischen den Greifarmen verteilt, den Pflückprozess überwacht und Ausnahmen behandeln kann.

Ein erster Feldtest des Robotersystems fand im Juli 2017 auf dem Versuchsfeld des Leibniz-Instituts für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB) mit verschiedenen Gurkensorten statt. Dabei wurde auch die Ernte neuer Sorten getestet – mit Merkmalen, die eine automatische Erkennung erleichtern. Die ersten Tests haben die grundlegenden Funktionen bestätigt. Seit Herbst 2017 setzen die Projektpartner ihre Experimente in einem ATB Glashaus fort. Der Fokus der Untersuchungen liegt darauf, die Effizienz und Robustheit des Systems gegenüber Störungen zu prüfen. Nach Abschluss der Tests soll der Leichtbauroboter zur Marktreife geführt werden. Das Interesse seitens der Gur-

kenanbauer, Unternehmen und Landwirtschaftsverbände ist groß. Das Projekt wurde auf der Weltleitmesse für Agrartechnik »Agritechnica« im November 2017 erstmals einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt. Auf dem Stand der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft DLG e.V. stieß das Exponat auf positives Feedback vonseiten der Fachwelt und verschiedener Unternehmen.

FORSCHUNG KOMPAKT

Februar 2018 || Seite 3 | 3

Das Projekt

Das Projekt »Cucumber Gathering – Green Field Experiments CATCH« wird im Rahmen von ECHORD++ EXPERIMENT aus Mitteln der EU gefördert. ECHORD zielt auf die Einführung von Robotiktechnologien in die Industrie. Partner im Projekt CATCH sind neben dem Fraunhofer IPK:

- CSIC-UPM Centre for Automation and Robotics, Spanien
- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB)



Gurkenflieger werden die landwirtschaftlichen Fahrzeuge genannt, auf denen bis zu 50 Erntehelfer im Einsatz sind. © ATB | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.



Der Prototyp des Dual-Arm-Robotersystems bei ersten Feldtests. © Fraunhofer IPK | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 69 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.