



Fraunhofer-Institut für Produktions-  
anlagen und Konstruktionstechnik

Pascalstraße 8–9  
10587 Berlin

#### Ansprechpartner

Dr. Dragoljub Surdilovic  
Telefon +49 30 39006-172  
dragoljub.surdilovic@ipk.fraunhofer.de

[www.ipk.fraunhofer.de](http://www.ipk.fraunhofer.de)

#### Partner:



POLITÉCNICA



CENTRE FOR AUTOMATION  
AND ROBOTICS

Förderung im Rahmen von  
ECHORD++ EXPERIMENT

## CATCH

### CUCUMBER GATHERING – GREEN FIELD EXPERIMENTS

#### Motivation

Die Produktion von Einlegegurken steht insbesondere wegen der arbeits- und daher kostenintensiven Ernte unter steigendem wirtschaftlichem Druck. Konventionell werden die Gurken mit Hilfe sogenannter Gurkenflieger geerntet. Auf den Auslegern des Gurkenfliegers liegen bis zu 50 Erntehelfer bäuchlings, um die reifen Gurken schonend und effizient zu pflücken. Die durchschnittliche Pflückleistung eines Erntehelfers liegt bei 13 Gurken pro Minute. Bis zu 30 Erntedurchgänge pro Saison sind erforderlich. Ohne verbesserte Erntetechniken ist davon auszugehen, dass die Produktion von Einlegegurken in Deutschland bald kaum mehr wirtschaftlich sein wird.

Ziel von CATCH ist es, das Automatisierungspotenzial der Ernte von Einlegegurken im Freiland zu untersuchen. Wissenschaftler aus Deutschland und Spanien entwickeln

im Rahmen von CATCH ein flexibles, aus Leichtmodulen aufgebautes kostengünstiges Dual-Arm-Robotersystem, das sich für die automatisierte Gurkenernte und weitere landwirtschaftliche Anwendungen eignet. Der Ernteroboter muss leistungsstark und zuverlässig erntereife Gurken erkennen und diese dann mit Hilfe seiner beiden Greifarme schonend pflücken und ablegen – selbst bei widrigen Witterungsbedingungen.

#### Qualität als Herausforderung

Die Arbeiten am ATB konzentrieren sich auf das gesamte Konzept der Freilandversuche mit verschiedenen Gurkensorten und den Test der Technik auf dem Feld. Die Feldversuche werden am ATB-Forschungsstandort Marquardt in Potsdams Nordwesten durchgeführt. Videoanalysen der Bewegungsabläufe bei der manuellen Ernte liefern für die Entwicklung der Roboterprogrammierung



wichtige Erkenntnisse zu einzelnen Bewegungselementen wie »Suchen mit zwei Händen« und »Greifen«.

Die Qualität der geernteten Gurken wird im Hinblick auf Festigkeit und Elastizität, die Schneideenergie sowie die notwendigen Abrisskräfte zum Trennen der Gurken von der Ranke untersucht.

### Grüne Gurken unter grünen Blättern

Das Erkennen der Gurken, die häufig teilweise oder sogar ganz von ähnlich grünen Blättern verdeckt werden, ist eine echte Herausforderung. Nicht konstante Lichtverhältnisse auf dem Feld sowie eine unregelmäßige Anordnung der Früchte erschweren die Bedingungen für die Detektion der Gurken.

### Innovative Steuerung und mechatronische Lösung...

Um in der Praxis bestehen zu können, muss das automatisierte Erntesystem mindestens so effizient und leistungsstark sein wie die manuelle Handerte. Zum Vergleich: Ein geübter Erntehelfer schafft bis zu 13 Gurken pro Minute. Das Fraunhofer IPK setzt

dabei auf ein Dual-Arm-Robotersystem, für das in vorausgegangenen Projekten bereits fortgeschrittene Steuerungsverfahren etabliert werden konnten. Die Roboterarme mit je fünf Freiheitsgraden stammen aus dem »Robolink«-Programm der igus GmbH, Köln. Für die Planung, Programmierung und Regelung des Roboter-Verhaltens bei der Gurkenernte wurde eine Dual-Arm-Robotersteuerung mit effizienter aufgabenorientierter Programmierung weiterentwickelt und erweitert.

### ... mit Effizienz und Feingefühl

Das System erlaubt dem Roboter nicht nur taktile Feingefühligkeit und Anpassungsfähigkeit an die Umgebungsbedingungen. Es gelingt zudem, menschliche Greifbewegungen nachzuahmen. Die vorprogrammierten Verhaltensmuster ermöglichen dem Roboter das bi-manuelle Suchen der Gurken nach menschlichem Vorbild. Auch ein automatisches On-the-Fly-Wechseln wird möglich: sich einer identifizierten Frucht zu nähern und sie dann zu greifen. Für das sichere und produktionschonende Greifen der Gurken werden derzeit drei verschiedene Greifer-Prototypen entwickelt und getestet: ein Greifer auf Basis von Vakuum-

Technik, ein bionischer Greifbacken (Fin-Ray) sowie eine auf Basis der OpenBionics Robot Hand modifizierte »Gurken-Hand«.

### Ausblick

Das Interesse an einem kostengünstigen automatisierten Ernteverfahren für Einleggurken ist groß. Für eine geplante Markteinführung des Erntesystems innerhalb der nächsten fünf Jahre bedarf es jedoch einer Weiterentwicklung des Systems sowie weiterer Praxistests.

### Partner

- Projektkoordination: Fraunhofer IPK
- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB), Potsdam
- CSIC-UPM Centre for Automation and Robotics, Madrid, Spanien

### Fotos:

Oben: CATCH-Greifer im Praxistest,

© Fraunhofer IPK

Unten: Gurkenflieger, © ATB

