

Getreidelagerung

Lasertechnik bekämpft die Kornkäfer

Modernes System soll bei Schädlingsbefall chemische Begasung ablösen



© Adobe Stock

In der Landwirtschaft kommt mehr und mehr optische Sensorik zum Einsatz.

Mit dem Klimawandel, Ungewissheiten in der Ernährungssicherung und Ressourcenschonung hat die Landwirtschaft kein leichtes Päckchen zu tragen. Um diesen Herausforderungen mit kostengünstigen und intelligenten elektronischen Lösungen zu begegnen, vereinen Forschende am Fraunhofer IZM gemeinsam mit Partnern smarte Systemintegration mit Sensorik und ermöglichen somit den Sprung zur Landwirtschaft 4.0. Bereits in einem Vorläufer-Projekt entwickelten sie einen Laser, der mit Hilfe von optischer Detektion und KI-Auswertung den Befall durch Schadinsekten in Lagerhallen verhindern und deren bisher übliche Begasung ersetzen soll.

Zwischen dem Anbau von Getreide und seinem Verzehr liegt die eigentliche Arbeit von Landwirten, denn das Wachstum der Pflanzen muss ständig überwacht, die Bodenqualität kontrolliert und Schadinsekten müssen ausgeschlossen werden – Prozesse, die zeit- und kostenintensiv sind. Um diese zu modernisieren, ist das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM mit der TU Berlin an dem ZIM-Netzwerk „AgriPhotonik“ beteiligt, in dem 29 deutsche und israelische Partner aus Industrie und Forschung zusammengeschlossen sind, um mit den Potenzialen von Agrartechnik und Photonik digitale Prozesse in der Landwirtschaft zu etablieren. Das Netzwerk-Management liegt bei dem Kompetenzverbund OpTecBB.

Im Vorläuferprojekt „Insektenlaser“ wurde mit Förderung der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung und Partnern am Fraunhofer IZM eine Lösung entwickelt, die die landwirtschaftlichen Vorräte vor der Kontamination durch Kornkäfer und Dörrmotten schützt. Die nur knapp vier Millimeter großen Schädlinge können erhebliche wirtschaftliche Schäden anrichten und Krankheiten übertragen.

Ohne Umweltbelastung

Üblich ist es, die Lagerräumlichkeiten erst nach dem Schädlingsbefall mit Hilfe von chemischen Substanzen zu begasen. Diese für die Insekten tödlichen Gifte wie Phosphorwasserstoff können jedoch nur einige Male angewendet werden, bilden sich doch bei häufigerer Nutzung Rückstände auf den Vorräten, die zu gesundheitlichen Gefährdungen für den Menschen und vor allem zur Umweltbelastung führen.

Um die Nutzung chemischer Schutzmittel zu reduzieren, haben es sich Forschende am Fraunhofer IZM zur Aufgabe gemacht, Lasertechnik und automatisierte Bilderkennung zu vereinen und somit den Vorratsschutz von landwirtschaftlichen Produkten zuverlässig zu gewährleisten. Koordiniert wurde das Projekt vom Berliner Julius-Kühn-Institut.

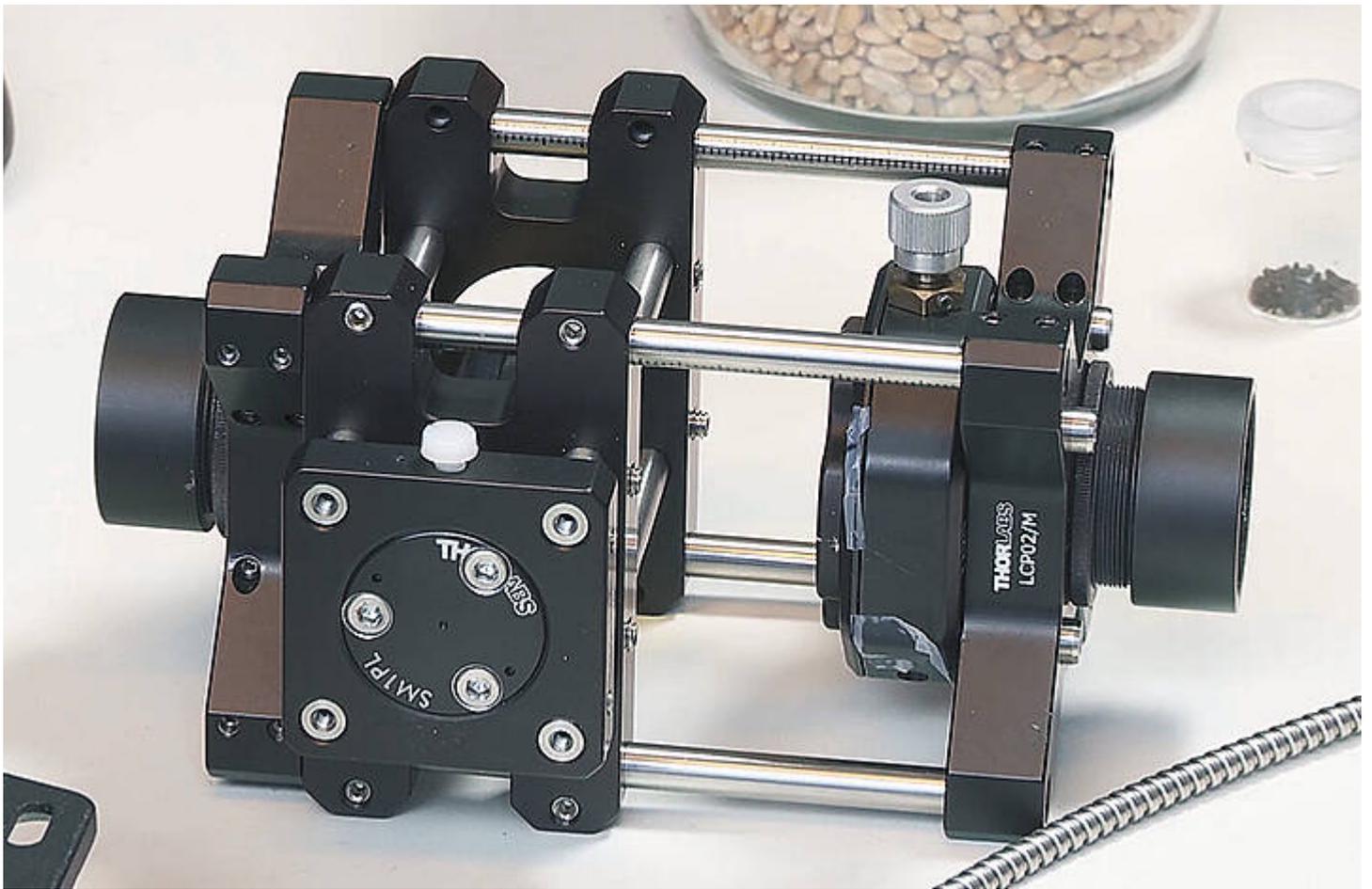
Lasersystem reagiert sofort

Die Forschenden erkennen den Moment des Befalls, bevor sich die Schädlinge in den Vorräten ausbreiten können. Mittels eines von der BTU Cottbus entwickelten Bildverarbeitungsverfahrens werden die kleinen Schädlinge auf den Oberflächen der Vorräte oder auf Wänden detektiert. Anschließend analysiert und klassifiziert ein KI-System die Insekten und vergleicht sie mit Referenzbildern. Solche Algorithmen zur Bilderkennung sind bereits in unzähligen Anwendungen etabliert. Besonders herausfordernd in diesem Projekt waren jedoch die sehr unterschiedlichen Dimensionen, denn die nur wenige Millimeter kleinen Schädlinge müssen in sehr großen Lagerhallen zuverlässig erkannt werden – was bei dem Design und der Erstellung des Lasersystems vom Fraunhofer IZM zu beachten war.

Ist die Position eines Schädlings bekannt, wird per Funk durch einen Scanner ein feiner Laserstrahl auf die betreffenden Koordinaten ausgerichtet, der den Kornkäfer oder die Dörrobstmotte unschädlich macht. Aufgrund der geringen Temperatur und Intensität des Lasers werden die darunter befindlichen Vorräte nicht in Mitleidenschaft gezogen. Durch die Anwendung eines Lasersystems wird der direkte Primärbefall unterbunden, so dass sich vorratsschädliche Insekten gar nicht erst ausbreiten.

Die Forschenden am Fraunhofer IZM in Berlin haben zum einen untersucht, wie unterschiedliche Wellenlängen und Intensitäten des Lichtstrahls das Bewegungsverhalten der Vorratsschädlinge beeinflussen. Dabei stellten sie fest, dass sich Infrarotlicht auf das für die Identifizierung charakteristische Bewegungsverhalten der Tiere am geringsten auswirkt. Zum anderen waren sie maßgeblich an der Entwicklung des Lasersystems beteiligt: Anfänglich stellten sie einen Laboraufbau her. Nach erfolgreichen Tests überführten sie diesen Aufbau in ein kompaktes Insektenlaser-System bestehend aus mehreren Einheiten zur Verwendung in Versuchszellen. Darüber hinaus entwickelten sie die Schnittstellen von Soft- und Hardware zwischen Kamera, Laser und Scanner.

Olga Putsykina, Wissenschaftlicher Ansprechpartner: Dr. rer. nat. Gunnar Böttger, [gunnar.boettger @
izm.fraunhofer.de](mailto:gunnar.boettger@izm.fraunhofer.de)



Mit dem Lasersystem werden Schadinsekten unschädlich gemacht.