

# FORSCHUNG KOMPAKT

August 2018 || Seite 1 | 3

## Mähroboter mit hochempfindlichen Sensoren Mehr Sicherheit für Kinder beim Rasenmähen

**Rasenroboter mähen zwar gut, sie bergen jedoch ein Unfallrisiko. Spielende Kinder können von den Mährobotern verletzt werden. Extrem empfindliche Sensoren von Fraunhofer-Forschenden sorgen dafür, dass das Gerät sich abschaltet, wenn Kinder in die Nähe geraten. Das System basiert auf der LiDAR-Technologie. Dabei erfasst ein einziger Lichtblitz die komplette Szenerie, Entfernungen von bis zu zweihundert Meter werden abgedeckt.**

Die zunehmende Digitalisierung und Automatisierung findet nicht nur im industriellen Umfeld, sondern auch im alltäglichen Leben statt. Bereits heute werden immer mehr Tätigkeiten wie Staubsaugen oder Rasenmähen von Robotern übernommen. Ähnlich wie autonome Fahrzeuge im Straßenverkehr müssen diese Geräte ihr Arbeitsumfeld genau im Auge behalten, um materielle oder menschliche Schäden zu vermeiden. Ein kürzlich von der Stiftung Warentest veröffentlichter Test von Mährobotern zeigt jedoch, dass nicht alle am Markt erhältlichen Produkte diese Aufgabe zur Zufriedenheit erfüllen. So weist der Test darauf hin, dass manche der überprüften Mäher bei krabbelnden Kindern nicht rechtzeitig stoppen und dadurch deutliche Schnittverletzungen an den Attrappen hinterlassen. Vor einer simulierten Kinderhand macht sogar keines der getesteten Geräte Halt. Ein Teil der ins Visier genommenen Mähroboter arbeitet lediglich mit Stoßsensoren, die erst bei direktem Kontakt ein Hindernis erkennen und eine entsprechende Reaktion des Geräts auslösen. Da sich diese Sensoren in einem gewissen Abstand über dem Boden befinden, können die Extremitäten von Kindern in Kontakt mit den rotierenden Klingen geraten, bevor das Gerät Hände, Arme und Beine erkennt.

### Dreidimensionale Umgebungsüberwachung

Am Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg werden hochempfindliche optische Sensoren für die dreidimensionale Vermessung der Umgebung entwickelt. Dabei basiert das als LiDAR (Light Detection and Ranging) bekannte Verfahren zur Entfernungsbestimmung auf der Messung der Laufzeit eines ausgesendeten Lichtimpulses. Der gepulste Laserstrahl wird an der Oberfläche von Objekten reflektiert. Mit sogenannten Time-of-Flight-Kameras empfängt das LiDAR-Gerät die zurückgestreuten Signale: Anhand der Laufzeit, die das Licht zu den Gegenständen und zurück benötigt, werden Abstand, Position und Geschwindigkeit von Objekten errechnet.

---

#### Kontakt

**Janis Eitner** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

**Benjamin Strahlen** | Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS | Telefon +49 203 713967-212 | Finkenstraße 61 | 47057 Duisburg | [www.ims.fraunhofer.de](http://www.ims.fraunhofer.de) | [benjamin.strahlen@ims.fraunhofer.de](mailto:benjamin.strahlen@ims.fraunhofer.de)

Die Sensoren sind in der Lage, dreidimensionale Abbilder der Umgebung in Echtzeit zu erstellen, sodass mittels modernster Bildverarbeitung zwischen Menschen und anderen Objekten unterschieden werden kann. Auf diese Weise lässt sich verhindern, dass der Roboter überhaupt erst in die Nähe von spielenden Kindern kommt oder sich sofort abschaltet, sollte sich ein Kind dem Gerät nähern. Neben der Entwicklung der Photodioden, die das einfallende Licht in elektrisch verwertbare Signale verwandeln, wird an Methoden zur Reduktion des störenden Einflusses von Sonnenlicht geforscht. Mittels dieser Sensoren ist es somit möglich, auch bei strahlendem Sonnenschein Hindernisse zuverlässig zu erkennen und so drohende Kollisionen abzuwenden.

Die neue Generation von Sensoren, die aus mehreren speziellen am Fraunhofer IMS entwickelten Photodioden – sogenannten Single-Photon Avalanche-Dioden (SPADs) – besteht, erfasst mit einem einzigen Laserblitz die gesamte Szenerie. Die SPADs sind hundert Mal empfindlicher als beispielsweise in Smartphones integrierte Photodioden. Ziel des Forscherteams ist es, mit den SPADs eine Entfernung von bis zu 200 Metern abzudecken. Die ersten Systeme werden Ende 2019 in Serie gehen.

### **Sensor und Auswertungs elektronik platzsparend auf einem Chip verbaut**

Dank der verwendeten CMOS-Technologie lassen sich die Photodioden zusammen mit der notwendigen Auswertungs elektronik auf einem einzelnen Chip integrieren. Dies erlaubt es, die Sensoren kompakt und kostengünstig herzustellen, sodass sie auch in massenmarktauglichen Produkten wie Mährobotern eingesetzt werden können, ohne deren Preis in die Höhe zu treiben. Durch die Zusammenarbeit mit führenden Sensor- und Kameraherstellern bietet das Fraunhofer IMS zudem kundenspezifische Lösungen für die dreidimensionale Umgebungsüberwachung.



LiDAR OWL – die Time of Flight-Kamera, die bei Mährobotern zum Einsatz kommen könnte. © Fraunhofer IMS | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse).