



Reinigungsroboter für große Flächen im Praxistest

## Die Reinigungskraft kann sich um komplexere Aufgaben kümmern

Neue Serviceroboter-Technologien ermöglichen zunehmend automatisierte Lösungen für die gewerbliche Reinigung. Der im Forschungsprojekt „Baker“ entwickelte Prototyp eines Reinigungsroboters zeigt, welche Anforderungen die Maschinen erfüllen müssen und was bei ihrer Entwicklung zu beachten ist.

Böden staubsaugen oder nass reinigen, Papierkörbe leeren, verschiedene Oberflächen säubern: Lästige, aber zugleich notwendige Tätigkeiten, die in nahezu allen Umgebungen des öffentlichen Lebens täglich anfallen. Im privaten Umfeld sind zumindest für die Bodenreinigung bereits zahlreiche Haushaltsroboter im Einsatz – vergleichsweise simple und kostengünstige Systeme für kleine Flächen. Für diese verzeichnete die „International Federation of Robotics“ 2017 gegenüber dem Vorjahr ein Plus von 31 Prozent an verkauften Einheiten. Das sind 5,8 Millionen Systeme weltweit, Tendenz steigend.

### Reinigungsroboter im Kommen

Demgegenüber sind Reinigungsroboter für gewerbliche Flächen in Deutschland eher selten in der Praxis zu finden. Dabei bieten sie viel Potenzial: Sie können helfen, dem steigenden Kostendruck sowie dem Personalmangel und der hohen Personalfuktuation, verbunden mit regelmäßig notwendiger Einarbeitungszeit neuer Fachkräfte, zu begegnen. Sie ermöglichen eine gleichbleibende Reinigungsqualität und verbesserte Produktivität zum Beispiel auch nachts für die zunehmend geforderte ergebnisorientierte Reinigung und dokumentieren die Leistung. Und sie sind besonders geeignet für den Einsatz in sensiblen Bereichen, wo bisher sehr

vertrauenswürdigen Personal arbeiten muss, um Sicherheitsrisiken zu minimieren.

Erste, auf dem Markt verfügbare Reinigungsroboter sind vorwiegend für die großflächige Bodenbearbeitung konzipiert. Meist handelt es sich um Scheuersaugmaschinen für das Nasswischen. Sie agieren auf einer großen, zusammenhängenden Fläche wie in Supermärkten oder Sporthallen. Die fortschreitende Entwicklung von Serviceroboter-Technologien wie die Navigation, die Umgebungserfassung und die Manipulation von Gegenständen eröffnet nun die Chance, Reinigungsroboter zu entwickeln, die neben dem Nasswischen weitere Aufgaben übernehmen können. Diese Multifunktionalität ist wichtig, um die Auslastung und damit das PreisLeistungsverhältnis der Reinigungsroboter zu verbessern und so ihre Marktreife voranzubringen.

### Modularer Prototyp

Wie ein solcher Reinigungsroboter aussehen kann, zeigt ein Prototyp, der im Forschungsprojekt „Baker“ (Baukastensystem für kosteneffiziente modulare Reinigungsroboter) entstanden ist. Koordiniert vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA arbeiten die Projektpartner Dussmann, Kenter, Metralabs und Amtec an einem modularen Reinigungs-



Käuflich erhältlich ist zum Beispiel der von Kenter vertriebene Reinigungsroboter Adlatus CR 700. 2018 konnte diese Maschine den Wettbewerb der Deutschen Bahn gewinnen, die verschiedene Reinigungsroboter im Berliner Hauptbahnhof antreten ließ. (Foto: Kenter)

roboter, der Funktionen für die Nass- und Trockenreinigung sowie einfache Greifaufgaben in einem Gerät vereint. Dieser soll durch das Reinigungspersonal abends gestartet werden und dann für die nächsten Stunden selbstständig arbeiten. Während das Reinigungspersonal komplexere Aufgaben wie das Reinigen von Oberflächen, WC-Anlagen oder Treppenhäusern weiterhin selbst ausführt, beseitigt der Roboter erkannte Bodenverschmutzungen und leert Papierkörbe. Am Morgen bearbeitet das Reinigungspersonal die protokollierten Verschmutzungen, die der Roboter nicht selbst beseitigen konnte.

Um diese Aufgaben mit einem Reinigungsroboter erfüllen zu können, haben die Projektpartner ein modulares Roboterkonzept entwickelt. Dieses besteht aus einer mobilen Basisplattform, die nach dem Plug-and-Play-Prinzip verschiedene Module zur Reinigung aufnehmen kann. Voraussetzung für diesen aufgabenflexiblen Einsatz sind generische Serviceroboter-Technologien mit einheitlichen Schnittstellen sowohl für Hard- als auch für Software, die im Projekt entstehen. Für die Software nutzen die Entwickler das frei verfügbare Betriebssystem für Roboter ROS und ergänzen dieses um spezielle Funktionsmodule, beispielsweise um Schmutz erkennen oder Papierkörbe greifen zu können. Das Modul für die Nassreinigung hat bereits im Praxistest seine Funktionstauglichkeit unter Beweis gestellt, während das Saugmodul sowie der Greifarm für die Mülleimerleerung noch in der Entwicklung sind.

### Spezifische Sicherheitsanforderungen

Um einen möglichst produktnahen Prototyp zu erhalten, wird im Forschungsprojekt auch die Frage der Personensicherheit

entscheidend. Denn ohne eine normenkonforme Gestaltung kann das System nicht in Betrieb genommen werden.

Die Sicherheit des entwickelten Reinigungsroboters ist je nach eingesetztem Modul zu bewerten. Aktuelle käufliche Reinigungsroboter und auch der Baker-Roboter mit dem Nassreinigungs-Modul lassen sich als fahrerlose Transportfahrzeuge einstufen. Für diese gilt derzeit noch die DIN EN 1525. Sie legt die Größe der Schutzfelder fest, die die Sensoren abdecken müssen, damit das Fahrzeug innerhalb der Detektionsreichweite anhalten kann. Das sind meist Laserscanner in einer Höhe von rund 20 Zentimetern über dem Boden. Wohl noch Mitte 2019 wird die ISO 3691-4 erscheinen. Sie stellt ähnliche Anforderungen an den Personenschutz, bietet aber zusätzliche Hinweise zur Umsetzung von Betriebsbereichen und nach Umgebung abgestuften Höchstgeschwindigkeiten.

### Plattform und Roboterarm absichern

Für den Reinigungsroboter mit Manipulator, zum Beispiel zum Türöffnen und Mülleimer greifen, stellen sich weitere Anforderungen. Denn das Zusammenspiel aus einer mobilen Plattform und einem Roboterarm ist bisher noch nicht in geltenden Normen abgesichert. Mit entsprechendem Wissen können natürlich auch solche Systeme sicher gestaltet werden. Erfahrungsgemäß eignen sich zwei Varianten: So ist es entweder möglich, mobile Plattform und Manipulator wie zwei getrennte Systeme zu behandeln. Dann darf nur eines von beiden aktiv sein und dieses wird entsprechend der vorhandenen Norm abgesichert. Technologien müssen sicherstellen, dass die Plattform dort steht, wo der Arm freigeschaltet werden darf, beispielsweise sichere, berührungslos arbeitende Schalter. Stationäre Sicherheitstechnik kann dort den Arm absichern.

Wenn Plattform und Manipulator gleichzeitig aktiv sein sollen, muss die Plattform die gesamte Sicherheitssensorik mitführen. Das sind beispielsweise zusätzliche Laserscanner, die auch den Arbeitsraum des Manipulators überwachen. Für den in Baker entstehenden Roboter gilt diese zweite Variante. Das Sicherheitskonzept sieht hier eine relativ schwache Auslegung des Manipulators vor, um das Verletzungspotenzial niedrig zu halten. Außerdem wird der Manipulator mit Sicherheitsschaltleisten ausgestattet, um Kollisionen detektieren und rechtzeitig anhalten zu können.

Zum Baker-Projekt gibt es unter der Webseite <https://www.baker-projekt.de> weitere Informationen.

*Dipl.-Ing. Theo Jacobs, Projektleiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA*










## IHR ZUBEHÖR-PARTNER FÜR REINIGUNGSMASCHINEN

SAUGMOTOREN / SAUGLIPPEN / POLIERSCHEIBEN / BÜRSTEN / ERSATZTEILE / BATTERIEN

RK Siebdrucktechnik GmbH • Nußbaumweg 31 • D-51503 Rösrath  
 Telefon: +49 (0) 2205 94997-70 • Telefax: +49 (0) 2205 94997-77 • info@rks-pu.com  
[www.rks-pu.com](http://www.rks-pu.com) [www.syncleanservice.de](http://www.syncleanservice.de)

