



Jede bereits motorisierte Tür kann durch ein Steuerungsmodul nachgerüstet werden, sodass ein IoT-fähiger Reinigungsroboter sie betätigen kann – wie hier im Klinikum Magdeburg.

REINIGUNGSROBOTIK TRIFFT IOT

VERNETZTE TECHNOLOGIEN IM EINSATZ **FÜR SMARTE SAUBERKEIT**

Noch vor wenigen Jahren waren durch Reinigungsroboter gesteuerte Türen oder Aufzüge undenkbar. Durch Fortschritte in der Robotertechnologie, im Bereich IoT und auch durch immer mehr Schnittstellenlösungen können Reinigungsroboter mittlerweile smart vernetzt werden. Zwar sind viele Gebäudeteile noch nicht in der Cloud. Mithilfe unterschiedlicher Module lässt sich aber oftmals nachrüsten. Drei Beispiele aus der Praxis.

Robotik ist in aller Munde. Es gibt kaum einen Fachkongress, kaum eine Messe, in der Reinigungsroboter nicht thematisiert werden. Bei steigenden Löhnen und anhaltendem Fachkräftemangel ist das auch nicht weiter verwunderlich. Neue Lösungen werden benötigt, um die Sauberkeit in der Industrie, im Hotel oder auch im Krankenhaus zu gewährleisten. Zwar stellt die Robotik sicherlich kein Allheilmittel dar. Im Zusammenspiel mit weiteren Automatisierungen ermöglichen Reinigungsroboter dennoch Effizienzsteigerungen.

STEUERUNG UND ÜBERWACHUNG MIT IOT

Das Internet der Dinge (IoT) steht für die Vernetzung physischer Geräte und Systeme über das Internet. Durch den Datenaustausch zwischen Geräten können Prozesse automatisiert und optimiert werden. In der Gebäudereinigung ermöglicht IoT eine präzise Steuerung und Überwachung von Reinigungsprozessen. Zu den relevanten Komponenten in der Reinigung zählen:

- IoT-fähige Sensorik: Erfassen von Nutzungsintensität, Verschmutzungsgrad oder Anwesenheit in Räumen.

- Vernetzte Geräte: Reinigungsroboter, Aufzüge, Türen und Lichtsysteme.
- Cloud-basierte Plattformen: Zentralisierung der Steuerung und Datenanalyse.

KOLLABORATIVE UND AUTONOME ROBOTER

Die kollaborative Robotik (Cobotik) beschreibt die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Robotern. In der Reinigungsbranche übernehmen Cobots unterstützende Aufgaben in der Bodenreinigung. Sie können manuell gesteuerte oder geplante Reinigungsfahrten ausführen, ohne

den menschlichen Bediener vollständig zu ersetzen. Cobots lassen sich an verschiedene Flächen oder Anforderungen anpassen und übernehmen repetitive Aufgaben.

Autonome Reinigungsroboter gehen einen Schritt weiter, indem sie Aufgaben selbstständig übernehmen. Mithilfe von LiDAR- oder Kamerasystemen optimieren sie ihre Bewegungen. Autonome Roboter kommunizieren mit vernetzten Systemen – wie Aufzügen oder Brandschutz Türen – und arbeiten auch außerhalb der Betriebszeiten. Die fortschreitende Entwicklung hin zu autonomen Systemen reduziert langfristig Kosten, spart wertvolle Arbeitszeit und ermöglicht eine konsistent hohe Reinigungsqualität.

WIE DIE IOT-INTEGRATION FUNKTIONIERT

Autonome Roboter sind also in der Lage, via Schnittstellen mit anderen smarten Dingen zu kommunizieren. In der Praxis ist besonders die Anbindung von Reinigungsrobotern an Aufzugsanlagen, motorisierte Türen und Tore, Asset-Management-Systeme oder Alarmanlagen relevant.

Eine API (Application Programming Interface) dient als standardisierte Schnittstelle, über die verschiedene Systeme Daten und Befehle austauschen können. Bei einer offenen API ist die Dokumentation öffentlich zugänglich, wodurch Dritthersteller leicht eigene Anwendungen entwickeln können. Einige Hersteller von Reinigungsrobotik bieten bereits Schnittstellenlösungen für die Kommunikation zu Aufzügen oder Türen namhafter Hersteller an.

In Neubauobjekten sind mittlerweile bereits die meisten Aufzüge cloud-fähig. Ältere Aufzugsanlagen sowie auch die meisten motorisierten Türen und Tore verfügen zumeist nicht über eine cloud-fähige Steuerung. Hier lässt sich durch die Nachrüstung von Hardware-Modulen eine Kommunikation zwischen Robotik und Gebäude herstellen.

UNTERSCHIEDLICHE TECHNISCHE LÖSUNGEN

Für eine autonome Steuerung von Aufzügen oder Tür-/Tor-Systemen gibt es unterschiedliche technische Herangehensweisen – je nachdem, ob Steuerungsanlagen bereits in der Cloud sind und es Schnittstellen zwischen Roboter und Anlage gibt oder ob durch Module nachgerüstet werden muss. Die drei gängigsten IoT-Integrationen sind die Nachrüstung

von motorisierten Brandschutz Türen beziehungsweise Aufzügen und die Aufzugsteuerung durch Schnittstellen.

- **Nachrüstung von motorisierten Brandschutz Türen:** In der Theorie kann jede bereits motorisierte Tür durch ein Steuerungsmodul nachgerüstet werden, sodass ein IoT-fähiger Reinigungsroboter sie betätigen kann. Hierzu wird ein Modul an die Türsteuerung angeschlossen. Die Stromversorgung kann entweder durch Versorgung durch die Türsteuerung oder durch Anschluss an eine Schuko-Steckdose sichergestellt werden. Der Roboter kommuniziert via Bluetooth mit dem Modul. Das Modul kommuniziert über potenzialfreie Kontakte mit der Türsteuerung. In den Einstellungen des Roboters kann abschließend festgelegt werden, wo er vor einer verschlossenen Tür zu warten hat und wie lange sich die Tür öffnet.
- **Nachrüstung von Aufzügen:** Einige Grundvoraussetzungen bei Aufzug und Aufzugskabine müssen für eine autonome Steuerung gegeben sein. Wichtig sind beispielsweise die Größe der Kabine

oder das Spaltmaß zwischen Kabine und Gebäude. Sollten alle Grundvoraussetzungen gegeben sein, kann theoretisch jeder Aufzug durch ein Steuerungsmodul nachgerüstet werden. Ein Modul wird außerhalb des Sicherheitskreises an die Aufzugsteuerung angeschlossen und ist somit auch nicht prüfungsrelevant. Im Anschluss werden im Aufzugsschacht RFID-Chips montiert und auf die Decke der Kabine entsprechend ein RFID-Lesegerät. Das Steuerungsmodul weiß somit zu jeder Zeit, auf welcher Etage sich der Aufzug befindet. Eine Verbindung zwischen Modul und Aufzugsteuerung wird durch potenzialfreie Kontakte für jede Etage realisiert. Der Roboter kommuniziert mit dem Modul entweder via LoRa oder via 4G.

- **Aufzugsteuerung durch Schnittstellen:** Einige Aufzüge sind bereits cloud-fähig oder sogar bereits in der Cloud. Über den Aufzugsanbieter lässt sich ein bereits cloud-fähiger Aufzug in die Cloud bringen. Über eine Identifikationsnummer des Aufzugs können Roboter und Aufzug über eine offene Schnitt-



- 1 Das Modul wird an die Türsteuerung angeschlossen.
- 2 Über die Türsteuerung wird das Modul mit Strom versorgt. Der Roboter kommuniziert via Bluetooth mit dem Modul und das Modul über potenzialfreie Kontakte mit der Türsteuerung.





- 3 „Durch den Pudu CC1 werden unsere Mitarbeitenden bei der großflächigen Reinigung entlastet“, sagt Tobias Mertens, Prokurist der Servicegesellschaft Klinikum Magdeburg, hier zu sehen mit den Objektleitern Holger Schulze und David Zehle (v.li.).
- 4 Im Panorama Allgäu Spa Resort fährt der Roboter Aufzug. Eingangshalle und Flure auf vier Etagen werden autonom gesaugt. Voraussetzung ist ein cloud-fähiger Aufzug.
- 5 „Der Saugroboter von Fenka Robotics ist der neue Star in unserem Hotel“, sagt Lukas Hartge, Direktor der Panorama Hotelbetriebs GmbH, hier zu sehen mit Sofie Woerl, Leitung Housekeeping.

stelle miteinander kommunizieren. Im Aufzug und auf jeder Etage vor dem Aufzug wird eine ausreichend starke WLAN-Verbindung oder Zugriff auf mobile Daten benötigt.

MEHR EFFIZIENZ DURCH SMARTE STEUERUNG

IoT-Integrationen zwischen Robotern und Gebäuden sind meist sehr stabil. Sie ermöglichen ein bisher unerreichtes Niveau an Automatisierung bei der Reinigung nicht zusammenhängender Flächen. Durch die Kombination von Reinigungsrobotik mit smarter Gebäudesteuerung lassen sich also Effizienzsteigerungen erzielen, die den Personalmangel zumindest ein wenig lindern können. Drei Beispiele.

Praxisbeispiel eins: Autonome Reinigung dank smarter Brandschutztüren. Im Klinikum Magdeburg wurden zwei motorisierte Brandschutztüren mit einem Modul für die Kommunikation mit dem Roboter nachgerüstet. Durch die IT-Integration mit den Brandschutztüren wurde die Fläche der autonomen Reinigung von 937 auf 1.888 Quadratmeter erhöht.

KONZEPT MIT AUTONOMER TÜRSTEUERUNG

Die Servicegesellschaft des Klinikums Magdeburg hatte bei Fenka Robotics, Systemintegrator für Reinigungsroboter in Deutschland und Österreich, einen Roboter zum autonomen Scheuersaugen von Freiflächen über eine Etage angefragt. Wichtig war, dass die Reinigung nachts und auto-

nom zu erfolgen hat und dass die gesamte Fläche mit einem einzigen Roboter gereinigt wird. Zunächst wurde ein individuelles Robotik-Konzept inklusive autonomer Türsteuerung für das Objekt erarbeitet. Im ersten Schritt wurde ein Roboter mit Servicestation zum autonomen Laden, Wasserwechsel und Beimischen von Reinigungsschemie noch ohne Türsteuerung installiert. Nach einer Schulung wurde der Roboter in die Betriebsphase überführt.

KOMMUNIKATION ERFOLGT VIA BLUETOOTH

Nachdem sich das Gerät einige Monate lang bewährt hatte, wurde auf das ursprüngliche Konzept zurückgegriffen und eine autonome Türsteuerung umgesetzt. In einer ersten Projektbesprechung wurde die Installation von Modulen an die Brandschutztüren mit der Servicegesellschaft im Objekt und der Haustechnik erörtert. Ein Techniker von Fenka schaltete jeweils ein passendes Modul auf die bestehende Türsteuerung. Die Stromversorgung des Moduls erfolgt durch die Türsteuerung. Durch die Verknüpfung von Roboter und Modul über die MAC-Adresse der Türsteuerung erfolgt die Kommunikation via Bluetooth. Im November 2024 wurden vom installierten Reinigungsroboter auf einer Etage 47.899 Quadratmeter gereinigt. Bei einer maschinellen Flächenleistung von 700 Quadratmetern pro Stunde konnten durch den Einsatz des Reinigungsroboters etwa 68 Stunden eingespart werden. „Durch den Pudu CC1 werden unsere Mitarbeitenden bei der großflächigen Reinigung entlastet und haben somit mehr Zeit für die Auf-



Moritz Fendt ist Geschäftsführer von Fenka Robotics (Berlin). Der Anbieter von Reinigungsrobotik setzt auf ein herstellerunabhängiges Produktportfolio und bietet Lösungen für viele Anforderungen.

bereitung patientennaher Bereiche, die mehr Aufmerksamkeit erfordern“, sagt Tobias Mertens, Prokurist der Servicegesellschaft Klinikum Magdeburg. Anfängliche Probleme mit der Türsteuerung konnten durch eine Verlängerung der Öffnungszeiten der Türen behoben werden. Von Besuchenden und Mitarbeitenden im Krankenhaus gibt es überwiegend positive Rückmeldungen.

Praxisbeispiel zwei: Tägliche Reinigung über vier Etagen durch Schnittstelle zwischen Roboter und Aufzug. Das Panorama Allgäu Spa Resort in Seeleuten-Rückholz im Ostallgäu setzt seit seiner Eröffnung stark auf das Thema Servicerobotik. Vier Serviceroboter waren im Restaurant bereits vor der Installation des Reinigungsroboters im Einsatz. Durch die Implementierung eines Saugroboters in Kommunikation mit einem cloud-fähigen Aufzug werden die Eingangshalle und die Flure des Hotels nun auf vier Etagen autonom gesaugt.

DEN AUFZUG IN DIE CLOUD GEBRACHT

Neben einer einfachen Handhabung war vor allem die autonome Aufzugsteuerung eine Grundvoraussetzung. Zunächst wurde ein individuelles Robotik-Konzept inklusive autonomer Aufzugsteuerung erarbeitet. Nach Absprache zwischen Fenka, Aufzugshersteller und technischer Leitung des Hotels wurde der bereits cloud-fähige Aufzug in die Cloud gebracht. Durch eine Schnittstelle können Roboter und Aufzug nach Hinterlegung jeweiliger Identifikationsnummern via WLAN kommunizieren. Für eine reibungslose Verbindung wurde zum Installationstermin ein WLAN-Repeater auf der Aufzugskabine installiert.

DER GRÜBENDE ROBOTER FÄHRT IMMER MIT

Im November 2024 wurden vom installierten Reinigungsroboter auf vier Etagen 36.146 Quadratmeter gereinigt. Bei einer maschinellen Flächenleistung von 300

Quadratmetern pro Stunde konnten durch den Einsatz des Reinigungsroboters etwa 120 Stunden eingespart werden. Gäste des Hotels sind regelmäßig sehr beeindruckt, wenn sie erfahren, dass der grüßende Roboter auch gemeinsam mit ihnen Aufzug fährt. Das im ländlich geprägten Allgäu nur schwer zu findende Reinigungspersonal konnte deutlich entlastet werden und leistet nun weniger Überstunden als zuvor. „Der Saugroboter von Fenka Robotics ist der neue Star in unserem Hotel. In Zeiten des Fachkräftemangels gibt er uns die Möglichkeit, Abschied von Personalengpässen und Überstunden zu nehmen“, sagt Lukas Hartge, Hoteldirektor der Panorama Hotelbetriebs GmbH.

Praxisbeispiel drei: Aufzugsteuerung durch Reinigungs- und Logistikrobotik. MeKo ist ein weltweit tätiger Zulieferer, der sich auf präzise Laser-Materialbearbeitung spezialisiert hat. In der Zentrale in Sarstedt bei Hannover wird nun ein cloud-fähiger Aufzug nicht nur von einem Reinigungsroboter, sondern auch von einem Transportroboter angesteuert, der Bauteile zwischen verschiedenen Prozessschritten automatisch transportiert. Wegen des bereits installierten Logistikroboters war für MeKo klar, dass eine Robotiklösung im Reinigungsbereich auch autonom auf verschiedenen Etagen agieren muss. Neben der Aufzugsteuerung war vor allem ein möglichst hohes Niveau an Selbstständigkeit maßgeblich.

DER ROBOTER KOMMUNIZIERT ÜBER WLAN MIT DEM AUFZUG

Der Roboter wurde von MeKo in einem flexiblen Mietmodell mit kurzen Kündigungsfristen angeschafft. Im täglichen Betrieb wurde er zu Beginn manuell mit dem Aufzug zu den Reinigungsbereichen gebracht. Nachdem sich MeKo vom Roboter im Betrieb überzeugt hatte, wurde eine Integration mit dem Aufzug – er war bereits in der Cloud – angefragt. Über eine Schnittstelle kann der Roboter nun über

eine WLAN-Anbindung mit dem Aufzug kommunizieren.

In den ersten Wochen fiel auf, dass sich Logistik- und Reinigungsroboter mitunter beim Ein- und Ausfahren gegenseitig behinderten. Per Remote-Zugriff wurde das Problem durch optimierte Wartepunkte sowie eine kurze Wartezeit vor Befahren der Aufzugskabine gelöst. Monatlich werden vom eingesetzten Reinigungsroboter Pudu CC1 nun 15.700 Quadratmeter auf vier Etagen autonom gereinigt. Bei einer maschinellen Flächenleistung von 300 Quadratmetern pro Stunde konnten durch den Einsatz des Reinigungsroboters etwa 52 Stunden eingespart werden. Mitarbeitende von MeKo sind fasziniert, Probleme zwischen Mensch und Roboter sind nicht bekannt.

REINIGUNGSROBOTIK: EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT

Beim Blick in den asiatischen Raum erkennt man einen Trend zu stärker vernetzten Gebäuden und erweitertem Einsatz von Sensorik im Zusammenspiel mit Mensch und Robotik. So könnten schon sehr bald Sensoren partielle Verschmutzungen erkennen und deren Standort zentimetergenau an Reinigungsroboter übermitteln. Roboter, wie der noch in der Beta-Phase befindliche Loki des kalifornischen Startups Loki Robotics, könnten in Zukunft autonom Badezimmer reinigen und so zu erheblichen Einsparungen beitragen. Auch forschen Universitäten und Startups an Projekten, die mit einer Vielzahl an Schnittstellen großen Mehrwert für die FM-Branche leisten können. So sollen Reinigungsroboter beispielsweise künftig in der Lage sein, parallel zur Reinigung im Supermarkt eine Inventur durch Zugriff auf das ERP-System durchzuführen. ■

Moritz Fendt
heike.holland@holzmann-medien.de

STOLL
Gebäude-Service

www.stoll-gebaeudeservice.de
info@stoll-gebaeudeservice.de

Mein Team und ich bedanken uns bei unseren Vertragspartnern und Kunden für die Zusammenarbeit und wünschen allen ein erfolgreiches Jahr 2025!

Ihr Peter Stoll

