



Kathrin Pollmann | Nora Fronemann | Daniel Ziegler | Milena Velić

# Service-Roboter im Kundenkontakt

---

**Aktuelle und zukünftige Einsatzfelder,  
Entlastungspotenziale und Erlebnisfaktoren**

Hrsg.: Wilhelm Bauer | Oliver Riedel | Matthias Peissner



Kathrin Pollmann | Nora Fronemann | Daniel Ziegler | Milena Velić

# Service-Roboter im Kundenkontakt

---

**Aktuelle und zukünftige Einsatzfelder,  
Entlastungspotenziale und Erlebnismomente**

Hrsg.: Wilhelm Bauer | Oliver Riedel | Matthias Peissner



# Inhalt

---

<b>1. Management Summary</b>	<b>4</b>
<b>2. Service-Roboter im Alltag – eine Zukunftsvision?</b>	<b>6</b>
<b>3. Vier Service-Roboter im Schnellcheck</b>	<b>8</b>
3.1 Roboter als Teil des Service-Ökosystems	
– Interview mit Patrick Meyer, elaboratum GmbH	10
3.2 Laufwege übernehmen, Mitarbeitende entlasten	
– Interview mit Johannes Fuchs, Robotise AG	13
3.3 Vom Wegweiser zum Datensammler	
– Interview mit Andreas Bley, MetraLabs GmbH	16
3.4 Auf dem Weg zur Roboter-Zeitarbeit	
– Interview mit Matthias Krinke, pi4_robotics GmbH	19
<b>4. Aktuelle Anwendungsbereiche für Service-Roboter im Kundenkontakt</b>	<b>22</b>
4.1 Service-Roboter in der Praxis: Feldstudien und Langzeittests	24
4.2 Aktuelle Einsatzszenarien für Service-Robotern	27
4.3 Entlastungspotenziale für Mitarbeitende	32
4.4 Tätigkeiten und Aufgaben von Service-Robotern	34
<b>5. Positive Nutzungserlebnisse schaffen: Gestaltungsideen für die Service-Robotik der Zukunft</b>	<b>38</b>
5.1 Nahtlose Interaktion durch eine einheitliche Interaktionssprache	40
5.2 Nutzende verstehen und Akzeptanz fördern	41
5.3 Nutzenden- und kontextabhängige Adaptationen	43
5.4 Der Service-Roboter als persönlicher Begleiter	44
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>46</b>
<b>Quellen</b>	<b>48</b>
<b>Autor*innen</b>	<b>50</b>
<b>Das Projekt »POSITING«</b>	<b>51</b>
<b>Fraunhofer-Gesellschaft</b>	<b>52</b>

# 1. Management Summary

---

Service-Roboter werden zunehmend als Möglichkeit diskutiert, Mitarbeitende im Kundenkontakt zu entlasten und die Servicequalität für Kund\*innen zu erhöhen. Ihre Einsatzmöglichkeiten wurden und werden in Form von Pilot- und Feldtests bereits in vielfältigen Anwendungsbereichen erprobt: von Einzelhandelsgeschäften über Banken, städtische Verwaltungen und Museen bis hin zu Tourismuseinrichtungen und Verkehrsknotenpunkten. Durch eine Analyse dieser Anwendungsbereiche lässt sich feststellen, dass Service-Roboter hierbei aktuell vor allem fünf verschiedene Aufgaben übernehmen können. Sie können zunächst einmal den initialen Kontakt mit Personen herstellen, ihr Anliegen erfassen und weiterverarbeiten. Darüber hinaus können Service-Roboter Informationen bereitstellen, Kund\*innen begleiten und sie unterhalten, sowie Hol- und Bringdienste für Mitarbeitende und Kund\*innen übernehmen. Diese Tätigkeiten bieten die Möglichkeit, dass Service-Roboter im Kundenkontakt Mitarbeitende zeitlich, kognitiv und physisch entlasten, indem sie wiederkehrende, einfache, aber ressourcen-aufwendige Aufgaben übernehmen. Dadurch können sich die Mitarbeitenden verstärkt auf die Bearbeitung von komplexeren Anliegen und die damit verbundene Kommunikation mit den Kund\*innen konzentrieren. Der Roboter trägt somit dazu bei, dass die Mitarbeitenden sich vor allem den Aufgaben widmen können, die sie als sinnstiftend und gewinnbringend erleben, wodurch die Servicequalität insgesamt steigt.

Mit voranschreitender technischer Weiterentwicklung ist es denkbar, dass Service-Roboter in Zukunft auch dauerhaft im Kundenkontakt im Einsatz sind und dabei weitere Aufgaben übernehmen. Dabei gilt es aus Sicht der nutzerzentrierten Gestaltung einige Aspekte zu berücksichtigen, bevor davon ausgegangen werden kann, dass Service-Roboter in Zukunft tatsächlich gewinnbringend und nutzenstiftend eingesetzt werden können. Einer verständlichen und akzeptablen Interaktionsgestaltung kommt hierbei eine zentrale Rolle zu. Service-Roboter können abseits von Pilottests und Feldstudien nur dann auch langfristig im Kundenkontakt zum Einsatz kommen, wenn die Nutzenden den Einsatz von Robotern in den genannten Aufgabenbereichen als positiv erleben und bereit sind, gewisse Serviceleistungen auch dauerhaft von einem Roboter entgegenzunehmen. Einen ersten Ansatz zur gezielten Förderung von positiven Erlebnissen in der Interaktion mit Service-Robotern können vier Gestaltungsideen bieten: Eine roboter-übergreifende Interaktionssprache kann in Zukunft den nahtlosen Übergang zwischen verschiedenen Service-Robotern im Alltag sicherstellen und eine intuitive, erwartungskonforme Interaktion gewährleisten. Die Entwicklung von Service-Robotern und ihren Anwendungen sollte ausschließlich nutzerzentriert erfolgen und Nutzende bereits in frühen Entwicklungsphasen einbinden, denn ein fundiertes Wissen über die Zielgruppe ermöglicht es frühzeitig, Nutzungsbarrieren abzubauen und Akzeptanz zu schaffen. Darüber hinaus sollte Service-Robotern die Fähigkeit gegeben werden, ihr Interaktionsverhalten individuell an einzelne Nutzende und den jeweiligen Nutzungskontext anzupassen, um als soziale Interaktionspartner positive Nutzungserlebnisse zu schaffen. Damit wäre gleichzeitig die Grundlage gelegt, um Service-Roboter als persönliche Begleiter jeder Nutzerin und jedes Nutzers durch verschiedene Bereiche des täglichen Lebens zu etablieren.

## 2. Service-Roboter im Alltag – eine Zukunftsvision?

---

Nachdem Roboter im industriellen Kontext bereits seit Langem Aufgaben an den Produktionslinien und in der Logistik übernehmen, sind sie im letzten Jahrzehnt auch im Alltag zunehmend präsent geworden. Als Staubsaugroboter in unserer Wohnung oder zum Rasen mähen auf dem Sportplatz sind sie bereits ein bekannter Anblick. Ebenso haben sich Assistenzsysteme wie Amazon Alexa, Apple Siri oder Google Home zu gewohnten Alltagsunterstützern entwickelt. Auch im öffentlichen Raum hat der Einsatz von Service-Robotern als physische Assistenzsysteme in den letzten Jahren stetig zugenommen. Weiteres Wachstum wird prognostiziert.

Neben Einsatzpotenzialen zur Unterstützung von Pflegekräften werden insbesondere Anwendungsszenarien im Kundenkontakt untersucht. In Verkaufsräumen oder in Dienstleistungsfilialen vor Ort sollen Service-Roboter zukünftig Teilaufgaben in der Kundeninteraktion übernehmen, die Mitarbeitenden dadurch langfristig entlasten und zur Erhöhung der Servicequalität beitragen. So zumindest die Grundidee – denn wirklich etablieren konnten sich Service-Roboter in diesem Anwendungsfeld bislang nicht. Obwohl in den letzten Jahren verstärkt Pilottests und Feldstudien mit unterschiedlichen Service-Robotern in verschiedenen Einsatzbereichen durchgeführt wurden (u.a. Einzelhandel, Banken, städtische Verwaltung, Kultureinrichtungen, Tourismus und Verkehr), sind wenige Roboter auch danach noch dauerhaft im Einsatz.

Die vorliegende Studie untersucht heutige und zukünftige Einsatzpotenziale von Service-Robotern im Kundenkontakt. Als Service-Roboter verstehen wir alle Roboter, die direkte Dienstleistungen für Kund\*innen anbieten oder an deren Erbringung beteiligt sind, indem sie zur Entlastung von Mitarbeitenden Tätigkeiten von diesen übernehmen. Besonderer Fokus liegt dabei auf Robotern, deren Einsatzfeld nicht in privaten Wohnungen liegt.

Die Studie bietet zunächst einen Überblick über die bisherigen Anwendungsbereiche und Einsatzszenarien von Service-Robotern in der Praxis. Basierend auf Interviews mit vier Experten der Service-Robotik und einer Analyse bisheriger Feldstudien und Langzeittests werden Entlastungspotenziale für Mitarbeitende und nutzenstiftende Tätigkeiten für Service-Roboter abgeleitet.

Im zweiten Teil der Studien skizzieren wir Ideen, wie die Akzeptanz von Service-Robotern im Kundenkontakt erhöht und ein langfristiger, gewinnbringender Einsatz in den genannten Anwendungsbereichen in Zukunft forciert werden könnte. Wichtige Erfolgsfaktoren sind hierbei insbesondere ein nutzerzentriertes Vorgehen und eine intuitive und freudvolle Interaktionsgestaltung.

### 3. Vier Service-Roboter im Schnellcheck

---



Welche Potenziale bietet der Einsatz von Service-Robotern? Wie reagieren Nutzende, wenn sie auf Roboter treffen? Vor welche Chancen und Herausforderungen steht die Service-Robotik in Zukunft?

In den folgenden Interviews mit vier Vertretern deutscher Roboterhersteller und -dienstleister berichten diese über ihre individuellen Erfahrungen mit der Gestaltung und dem Einsatz von Service-Robotern im Kundenkontakt.

## 3.1 Roboter als Teil des Service-Ökosystems – Interview mit Patrick Meyer, elaboratum GmbH



### Patrick Meyer

---

Patrick Meyer schloss 2017 sein Masterstudium des Wirtschaftsingenieurwesens an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der Sungkyunkwan University, Südkorea ab. Seitdem ist er als Consultant bei der elaboratum GmbH in München und als Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg tätig. Sein Forschungsschwerpunkt liegt auf der Integration von Service-Robotern in Servicesysteme. Dabei deckt er Aspekte der Akzeptanz und des Widerstands wichtiger Stakeholder gegenüber Service-Robotern auf und entwickelt Managementlösungen für die (Neu-)Gestaltung von Servicesystemen, um Service-Roboter effektiv in stationäre Einzelhandelsbetriebe einzubinden.

#### **Sie beschäftigen sich mit Robotern im Einzelhandel. Wie sind Sie zu diesem Thema gekommen?**

elaboratum, das Unternehmen, für das ich arbeite, ist historisch stark im stationären Einzelhandel verwurzelt, ist zudem auch in den Bereichen E-Commerce, Digitalisierung und der Finanzdienstleistungsbranche tätig. Da sich das Verhalten und die Erwartungen der Kund\*innen aufgrund des Onlinegeschäftes verändern, befindet sich der stationäre Handel im Umbruch. Neue Technologien werden aktuell mehr oder minder stark im Einzelhandel eingesetzt und es stellt sich immer wieder die Frage: Welche Technologie ist für welchen Zweck sinnvoll und stiftet einen Nutzen für die beteiligten Stakeholder?

Wir wollten in diesem Zusammenhang ein Zukunftsthema aufgreifen und in einem (experimentellen) Feldversuch testen, welchen Nutzen Service-Roboter im Einzelhandel bringen könnten. Unter Service-Robotern verstehen wir einen Roboter, der eine physische Präsenz besitzt und der für die Interaktion mit Menschen entwickelt wurde.

## Wie sind Sie den Feldversuch angegangen und welche Einsatzszenarien haben Sie getestet?

Wir sind 2018 unvoreingenommen an die Situation herangegangen – und wollten zunächst ein Gefühl für die Technologie und die Interaktion mit Kund\*innen vor Ort gewinnen.

Zusammen mit unserem Praxispartner inovex haben wir den Feldversuch im Einkaufszentrum »Das Gerber« in Stuttgart durchgeführt. Zum Einsatz kam der Roboter »Pepper«, den unser Kooperationspartner mitgebracht hat. Pepper erschien uns zu diesem Zeitpunkt der Service-Roboter mit dem größten Funktionsumfang zu sein. Im Vergleich zu anderen humanoiden Robotern fanden wir außerdem das Tablet als zusätzliche Dimension interessant, um multimodale Interaktionen möglich zu machen. Bei der Auswahl der Einsatzszenarien für den Feldversuch haben wir uns daran orientiert, was laut wissenschaftlicher Literatur bereits umgesetzt wurde, auch auf dem asiatischen Markt. Letztendlich haben wir je zwei Szenarien auf funktionaler und hedonischer Ebene entwickelt: Funktional konnte der Roboter zum einen Informationen über das Einkaufszentrum und seine Geschäfte beantworten. Zum anderen haben wir einen Kund\*innendialog umgesetzt, bei dem der Roboter die Kund\*innen zu ihrem Besuch im Einkaufszentrum befragt. Hedonische Aspekte wurden in Form eines »Schere, Stein, Papier«-Spiels umgesetzt und der Möglichkeit, ein Selfie mit dem Roboter zu machen.

## Welche Erfahrungen haben Sie beim Einsatz Ihres Roboters gemacht? Wie reagieren die Nutzerinnen und Nutzer auf den Roboter?

Der Feldversuch war für die meisten befragten Kund\*innen der erste Kontakt mit einem Service-Roboter, und sie waren positiv von dem Fortschritt der Technologie überrascht. Dies muss jedoch richtig eingeordnet werden, denn die meisten Kund\*innen hatten wohl keine allzu hohe Erwartungshaltung an die Interaktion mit dem Roboter. Generell wurde der Roboter von den meisten Kund\*innen positiv bewertet. Dabei wurden besonders die spielerischen Szenarien bevorzugt. Daraus haben wir die Erkenntnis abgeleitet, dass es sinnvoll sein könnte, funktionale und hedonische Use Cases miteinander zu verknüpfen: Wenn die Menschen vorher ein Selfie mit dem Roboter machen und dabei Spaß haben, sind sie im Nachgang auch eher bereit, einige Fragen zu ihrem Einkaufsbesuch zu beantworten.

Aufgefallen ist uns, dass man Interaktionen und Anwendungen für Service-Roboter nicht isoliert betrachten kann, sondern stets den Anwendungskontext und das gesamte Servicesystem im Blick haben muss. Obwohl der primäre Einsatzzweck des Roboters die Interaktion mit den Kund\*innen war, kamen auch andere Personen auf uns zu: Mitarbeitende der Geschäfte, die besorgt gefragt haben, ob der Roboter ihren Arbeitsplatz ersetzen soll, oder Manager, die in dem Roboter eine gute Möglichkeit sahen, Kosten zu senken. In nachfolgenden Studien haben wir uns daher auf das Servicesystem und dessen Teilbereiche konzentriert.

## Bei welchen Aufgaben stoßen Service-Roboter aktuell an ihre Grenzen?

Die physische Präsenz von Robotern legt nahe, dass sie gut physische Aufgaben übernehmen können. Das ist bei den aktuellen Robotern wie Pepper allerdings nicht der Fall. Sie sind den Menschen eher bei kognitiv-analytischen Aufgaben überlegen. Die emotional-sozialen Aufgaben kann der Roboter eher nicht übernehmen, beispielsweise die intensive Betreuung von Kund\*innen, das Erkennen von Kundenwünsche oder das Teilen von eigenen Erfahrungen. Das haben auch unsere Gespräche mit Kund\*innen und Mitarbeitenden im Einzelhandel gezeigt, die schon Erfahrungen mit Service-Robotern im Langzeiteinsatz gesammelt haben, z. B. Pepper bei Edeka, Paul bei Saturn und Werner bei Conrad. Die Quintessenz war, dass der Roboter bis zu einem gewissen Grad in der Lage ist, eine emotionale Bindung aufzubauen, aber an seine Grenzen stößt, wenn er von eigenen Erfahrungen spricht. Die Leute können ihn zum Beispiel nicht mehr ernst nehmen, wenn er über Erfahrungen mit Sportschuhen spricht, die er nachweislich selbst nie getragen hat.

## Was sind Erfolgsfaktoren, um Service-Roboter in Zukunft gewinnbringend einzusetzen?

Wichtig ist es, Technologien so einzuführen, dass sie einen wirklichen Nutzen stiften können. Dazu kann man nach dem Ansatz der Value-Co-Creation vorgehen. Ein Service-Roboter auf einer Handelsfläche bietet erstmal nur ein Wertversprechen des Retailers, die Kund\*innen müssen dieses Wertversprechen immer auch annehmen. Damit dies passiert, müssen wir die beteiligten Stakeholder in die Einführungsprozesse und Wertversprechen miteinbeziehen und vorab herausfinden, wo Potenziale, Akzeptanztreiber und Resistenzfaktoren liegen. Damit das gelingt, brauchen wir Methoden zur Nutzenbewertung und ein zyklisch-iteratives Vorgehen, bei dem die Kund\*innen, Mitarbeitende und das Management immer wieder eingebunden werden.

Dabei sollte auch berücksichtigt werden, dass sich die Erwartungshaltung der Menschen an den Roboter mit der Zeit verändert. Am Anfang überwiegt der Neuheitseffekt der Technologie, der eine positive Wahrnehmung des Roboters begünstigen kann. Bei einem Erstkontakt – wie er bei unserem Feldversuch zustande kam – kann zwar die Intention einer zukünftigen Nutzung abgefragt werden, aber nicht die spätere tatsächliche Nutzung. Ob ich den Roboter langfristig nutze, hängt davon ab, inwieweit er sich als selbstlernende Technologie weiterentwickelt und an mich anpasst. Wenn er mir auch nach mehreren Wochen immer nur zur Antwort gibt: »Ich habe dich nicht verstanden«, werde ich nicht mehr so begeistert sein.

### **Welchen Mehrwert können Service-Roboter in Zukunft generieren?**

Es ist davon auszugehen, dass sich Roboter auch in den nächsten Jahren stetig weiterentwickeln und immer mehr Aufgaben übernehmen könnten. Wir haben die Chance, die Technologie aktiv mitzugestalten und zu entscheiden, wie und wo wir sie einsetzen möchten. Im Einzelhandel bieten Service-Roboter die Möglichkeit, sich wieder auf die Alleinstellungsmerkmale der Mitarbeitenden im Kund\*innenkontakt zu konzentrieren. Zurzeit ist der Mitarbeitende häufig die »eierlegende Wollmilchsau« mit vielfältigen Aufgaben. Jedoch sind Kund\*innen aus dem E-Commerce eine andere Servicequalität gewohnt, die die Mitarbeitenden im stationären Handel so nicht leisten können. Wenn ein Roboter einfache Tätigkeiten und Fragen abnimmt, kann sich der Mitarbeitende um die persönliche Beratung kümmern und hat wieder mehr Zeit für die menschliche Qualität im Kund\*innenkontakt.

## 3.2 Laufwege übernehmen, Mitarbeitende entlasten – Interview mit Johannes Fuchs, Robotise AG

### Ihr Unternehmen hat den Roboter Jeeves entwickelt – wie kam es zu dieser Produktidee?

Am Anfang hatten wir unsere autonome, mobile Roboterbasis. Sie wurde ursprünglich von einem Team an der Technischen Universität München entwickelt. Dabei war der Einsatzzweck aber noch nicht klar. Aus diesem Grund führten wir viele Interviews durch, zum Beispiel mit Hotels, Krankenhäusern, Logistikunternehmen und Flughäfen, um ein reales Problem zu finden, für das es noch keine Lösung gibt, und für das Service-Roboter die beste Lösung darstellen. Dafür mussten wir zunächst die Prozesse im Detail verstehen. In Gesprächen mit verschiedenen Hoteliers und Mitarbeitenden in Hotels kam dann die Frage auf: Warum hat man so viele Minibars auf allen Zimmern, die jeden Tag neu befüllt werden müssen, wenn man eine Minibar haben könnte, die zu allen Zimmern fährt? Und das war für uns der Aha-Moment, bei dem wir feststellten: Ein Roboter kann diesen Prozess automatisieren und aus einem dezentralen Service einen zentralen Service-on-Demand machen.



### Johannes Fuchs

---

Johannes Fuchs ist Head of New Business bei der Robotise AG in München. Er studierte Architektur und Wirtschaftsingenieurwesen an der Technischen Universität München. 2017 co-gründete er die Firma Robotise AG, die den Service-Roboter JEEVES für das Gastgewerbe entwickelt.

## Wo ist der Roboter bereits im Einsatz und welche Aufgaben übernimmt er dabei?

Jeeves ist in mehreren Hotelketten in Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie in einem Krankenhaus in München im Einsatz. In den Hotels ist er für Room Deliveries als fahrbare Minibar zuständig, bringt aber auch andere Dinge on-Demand, zum Beispiel Speisen aus dem Restaurant. Die Room Deliveries erfolgen autonom, solange die zentrale Minibar gefüllt ist. Im Krankenhaus übernimmt Jeeves Lieferungen zwischen verschiedenen Stationen und dem Personal sowie der Apotheke oder dem Lager. Demnach wird er nicht im direkten Patient\*innenkontakt eingesetzt, sondern als direkte Unterstützung für das Personal. Die Zeiten, in denen eine Pflegekraft eine Blutprobe nahm und anschließend zwanzig Minuten unterwegs war, um diese ins Labor zu bringen, sollen der Vergangenheit angehören. Studien haben gezeigt, dass Pflegekräfte 20 bis 25 Prozent ihrer Arbeitszeit unterwegs sind. Manche Wegstrecken kann der Roboter übernehmen und somit dazu beitragen, dass sich das Personal um die Aufgabe kümmern kann, die ihnen Spaß macht: Die direkte Arbeit mit Patient\*innen.

## Wie funktioniert die Interaktion mit dem Roboter im Hotel genau?

Der Gast kann Jeeves per Kurzwahl über das Zimmertelefon rufen. Anhand der Rufnummer des Zimmers erkennt Jeeves die Zimmernummer und steuert zielgerichtet das Zimmer an. Der Gast kann dann über das Display auswählen, welche Schublade geöffnet werden soll. Bezahlen kann er per Kreditkarte oder den Betrag einfach auf die Zimmerrechnung schreiben lassen. Möchte der Gast sich gezielt etwas bringen lassen, zum Beispiel eine Zahnbürste, ruft er in der Regel sowieso an der Rezeption an. Das Personal ruft dann Jeeves, legt die Zahnbürste in das Lieferfach und schickt ihn zu dem Zimmer. Jeeves ruft das jeweilige Zimmertelefon an und sagt »Ich bin jetzt draußen im Gang«. Wahrscheinlich ist es anfangs überraschend, keinen Menschen, sondern einen Roboter vor der Tür stehen zu sehen. Zu diesem Zeitpunkt muss die Interaktion so intuitiv wie möglich sein, sodass der Gast sofort versteht, wie er an seine Zahnbürste kommt. Und das haben wir mit Jeeves geschafft. Er erkennt, dass die Tür aufgeht und eine Person vor ihm steht, und entriegelt seine Schubladen automatisch. Anschließend verändert sich sein Display entsprechend, um kenntlich zu machen, dass eine Lieferung vorliegt. Sobald der Gast die Lieferung bestätigt, öffnet sich die Schublade.

## Welche Erfahrungen haben Sie beim Einsatz Ihres Roboters in den Hotels gemacht? Wie reagieren die Nutzerinnen und Nutzer auf den Roboter?

Wir bekommen viele Bewertungen auf Rating-Websites wie booking.com, und die sind fast ausschließlich positiv. Denn die Hotelgäste sind häufig von Jeeves begeistert und das ist die Voraussetzung dafür, dass ihn auch das Service-Personal gut findet. Meiner Erfahrung nach bewerten Hotels den Mehrwert von neuen Ideen in seltenen Fällen selber, sondern lassen die Gäste bewerten. Neue Technologien haben in Hotels deshalb nur dann eine Chance, wenn sie für die Gäste nützlich sind, die Gäste sie auch wirklich nutzen und sie zudem einen monetären Mehrwert bieten.

## Wie sieht die Zukunft Ihres Roboters aus? Sind weitere Einsatzfelder und Weiterentwicklungen geplant?

Jeeves kann überall dort unterstützen, wo die Laufwege des Personals sehr lang sind, wo große Gebäude sind und wo Prozesse automatisiert werden können. So könnte Jeeves zum Beispiel in Zukunft an Flughäfen mit Botengängen unterstützen oder völlig neue Dienstleistungen anbieten, die aktuell gar nicht möglich oder mit hohem Personalaufwand verbunden sind. Aber auch ein Bürocampus, Messegebäude oder Stadien wären denkbare Einsatzorte. Grundsätzlich fokussieren wir uns auf Anwendungen für Endnutzer\*innen, die im Umgang mit Robotern nicht geschult sind. Besonders wichtig ist, dass der Roboter auf intuitive Art und Weise verständlich macht, was er tut oder was man mit ihm tun kann.

## Welche Herausforderungen kommen in Zukunft auf Unternehmen zu, die Service-Roboter entwickeln?

Eine große Herausforderung ist, nützliche Anwendungsfälle zu finden, sodass man mit dem Roboter in die Massenproduktion gehen kann. Ein Deployment von Service-Robotern direkt vom Laufband gibt es meines Wissens nach weltweit noch nicht. Das versuchen wir mit Jeeves zu erreichen.

Hinzu kommt, dass die Service-Robotik eine komplett neue Produktkategorie ist, zu der die Menschen noch keinen Bezug haben. Ein Service-Roboter ist daher zunächst immer erklärungsbedürftig. Man muss zeigen, was der Roboter kann – demnach ist viel Kommunikation notwendig, dass die Menschen den Roboter verstehen und auch in ihn investieren.

*Der Service-Roboter JEEVES von Robotise.*

*Bild: © Robotise AG*



## 3.3 Vom Wegweiser zum Datensammler – Interview mit Andreas Bley, MetraLabs GmbH

### **Ihr Unternehmen hat eine Reihe unterschiedlicher Roboter entwickelt. Der Scitos A5 ist der einzige Roboter mit einem Kopf und Augen – wie kam es dazu, dass Sie diesen Roboter entwickelt haben?**

Der Scitos A5 wurde von uns in Kooperation mit der Technischen Universität Ilmenau und toom Baumarkt entwickelt. Der Roboter sollte einfache Fragen zu den Produkten beantworten: Wo ist das Produkt? Wie viel kostet es? Dadurch sollte den Mitarbeitenden mehr Zeit für die ausführliche persönliche Kundenberatung zur Verfügung stehen.

Der Roboter sollte zu diesem Zweck möglichst interaktiv sein. Wir haben auch fahrende Displays ausprobiert, aber es wurde schnell klar: Die Menschen erwarten einen Roboter mit Kopf, kein abstraktes Gerät. Wir haben das Aussehen des Roboters dann angelehnt an eine Mensch-Ärgere-Dich-Nicht-Figur gestaltet. Der Kopf mit den Augen ist der Bezugspunkt für die Interaktion.



Andreas Bley

Dr. Andreas Bley ist Mitgründer und Geschäftsführer der MetraLabs GmbH Neue Technologien und Systeme mit Sitz in Ilmenau. Das Unternehmen entwickelt, produziert und implementiert professionelle mobile Roboter für den Einzelhandel insbesondere für Transport, Bestandserfassung und als Guide. Er studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit dem Schwerpunkt Automatisierungstechnik und promovierte als Stipendiat der Stiftung der Deutschen Wirtschaft auf dem Gebiet der Volkswirtschaftslehre an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

## Wie interagiert der Roboter mit Menschen und welche technischen Fertigkeiten benötigt er dafür?

Der Roboter steht in der Regel im Eingangsbereich. Er kann mittels Sensorik Bewegungen erkennen und Kund\*innen daraufhin ansprechen. Oder die Kund\*innen gehen von selbst mit einer Frage auf ihn zu. Wir haben bewusst darauf geachtet, dass der Roboter nur das zeigt, was er auch kann. Er hat zum Beispiel keine Ohren, da er die Nutzenden nicht »hören« kann. Er hat eine Sprachausgabe und die Eingabe erfolgt über das Display. Die Kund\*innen können zum Beispiel ein Produkt auswählen, Informationen anfordern oder sich zum Produkt begleiten lassen. Eine robuste Spracheingabe zu implementieren war damals noch nicht möglich, vor allem im Baumarkt, in dem stets Hintergrundgeräusche vorhanden sind. Auch wenn es heute gute technische Lösungen gibt, haben wir keine Spracherkennung implementiert, denn dabei müssen eine Reihe Datenschutzaspekte beachtet werden. So kann beispielsweise die Einverständniserklärung aller Personen, die im Hintergrund zu hören sind, nicht automatisch eingeholt werden. Generell haben wir uns darauf konzentriert, Roboter zu entwickeln, die im Praxiseinsatz robust laufen. Wir entwickeln nach dem Prinzip: Lieber weniger Gadgets, die beispielsweise technische Probleme mit sich ziehen können, und mehr Funktionen, die gut und robust funktionieren.

## Wo ist der Roboter bereits im Einsatz und welche Aufgaben übernimmt er dabei?

Wir haben am Anfang mit zehn Robotern in drei Baumärkten pilotiert. Vor über zehn Jahren war die Implementierung noch aufwendig, z. B. mussten Informationen über Artikelplatzierungen noch manuell aktualisiert werden. Mittlerweile bieten wir auch Roboter an, die genau solche Informationen automatisiert erfassen. Aber der Scitos A5 ist nach wie vor im Einsatz, z. B. bei Conrad Electronic und in Museen wie dem Heinz Nixdorf MuseumsForum. Das funktioniert gerade dann gut, wenn das Publikum technikaffin ist und sich Zeit für die Interaktion nimmt. Der Roboter ist dabei immer eine Mischung aus Guide und Informationsterminal. Er führt die Menschen zu Produkten und Exponaten, und gibt Auskunft darüber. Im MuseumsForum bietet er Touren an, hat aber auch einen Unterhaltungswert und kann Spiele spielen wie »Verstecken« oder »Ich sehe was, was du nicht siehst«. Bei allen Einsatzszenarien fokussieren wir uns immer auf die autonome Bewegung des Roboters – das ist für uns eines der wichtigsten Dinge!

## Welche Erfahrungen haben Sie beim Einsatz Ihres Roboters gemacht?

Wir hatten am Anfang noch andere Funktionalitäten umgesetzt, aber die kamen nicht immer gut an. Es gab zum Beispiel eine »Telepräsenz-Fachberater\*in«-Funktion: Da konnte der Roboter vom Produktstandort aus einen Videocall zu Fachberater\*innen im Baumarkt initiieren. Mitarbeitende fanden es aber teilweise störend, mit Kund\*innen über ein Headset zu sprechen, und wollten diese Funktion nicht nutzen. Wir haben die Funktionalitäten daraufhin wieder etwas abgespeckt – das war einfach zu viel für den Anfang. Bei den ersten Pilotierungen hat sich außerdem besonders das Einpflegen der benötigten Daten als sehr zeitaufwendig herausgestellt.

## Welche weiteren Einsatzfelder planen Sie zukünftig für Ihren Roboter? Wie wollen Sie ihn dafür weiterentwickeln?

Wir konzentrieren uns mittlerweile darauf, die Prozesse in Stores mithilfe von Robotern zu automatisieren. Abgesehen von Transportaufgaben führen die Roboter auch Bestandsaufnahmen durch. Unser Roboter TORY inventarisiert Produkte – basierend auf der RFID-Technologie – auf bis zu fünf Metern Entfernung im Store, sodass er nicht zwangsläufig jedes Regal durchgehen muss. Zudem lässt sich die Position der Produkte (relativ gut) abschätzen, wodurch er Kund\*innen helfen kann, das jeweilige Produkt zu finden. In Läden ohne RFID können Artikelstandorte oder Leerstände kamerabasiert erkannt werden. Aus den Daten der Entfernungsmesser können wir schöne tagesaktuelle Lagepläne erstellen, die Kund\*innen dann helfen auf ihrem Handy das gewünschte Produkt schnell zu finden. Ergänzend kann mit 360°-Kamerabildern des Roboters der Store virtuell entdeckt und ausgewertet werden.

## Welche Herausforderungen sehen Sie in der Zukunft für die Servicerobotik?

Aktuell ist es eine große Hürde, autonome Navigation mit Manipulation zu verknüpfen, um z. B. im öffentlichen Raum durch Roboter selbständig schnell und sicher Regale zu befüllen. Bei autonom agierenden Robotern für den Transport und die Datenerfassung rücken Fragestellungen der Interaktionsgestaltung eher in den Hintergrund, da der Roboter in unseren Anwendungsfeldern nicht primär für die Interaktion zuständig ist. Nichtsdestotrotz muss man sich Gedanken darüber machen, was der Roboter macht, wenn er auf Menschen trifft. Wie muss er agieren, damit er Kund\*innen und Mitarbeitende nicht stört? Was sind die Voraussetzungen dafür, dass der Roboter akzeptiert wird? Wie lässt sich Skepsis gegenüber Automatisierungslösungen bei den Mitarbeitenden abbauen? Mit diesen Fragen setzen wir uns aktuell in verschiedenen Projekten auseinander und werden sie auch zukünftig in der Weiterentwicklung unserer Roboter berücksichtigen.



*Der Service-Roboter SCITOS A5 von MetraLabs.  
Bild: © MetraLabs GmbH*

## 3.4 Auf dem Weg zur Roboter-Zeitarbeit – Interview mit Matthias Krinke, pi4\_robotics GmbH



### Ihr Unternehmen hat unter anderem die Service-Roboter-Reihe Workerbot entwickelt. Welches Ziel verfolgen Sie mit diesen Robotern?

Die Workerbots kann man in zwei Linien aufteilen, das ist einmal die Service-Robotik für die Fabrik und das zweite ist die Service-Robotik, die die Fabrik verlässt oder verlassen hat und in unserem täglichen Leben ankommt. Bei der Fabrik-Service-Robotik glaube ich, dass der klassische Sondermaschinenbau wie wir ihn kennen in den nächsten fünf Jahren nicht mehr existieren wird. Dort stelle ich fest, dass sich Kund\*innen aufgrund des Return-on-Invest solche Maschinen nicht mehr leisten können oder wollen. Das heißt, dort werden fertige Maschinen benötigt, die nur noch auf bestimmte Aufgaben konfiguriert werden. Unser Workerbot 7 kann beispielsweise einfach an eine Bearbeitungsmaschine geschoben werden, misst dort sich selbständig ein und ist dann praktisch schon wie ein Kollege einsatzbereit. Außerhalb des industriellen Bereichs ist die Frage nach solchen Roboter-Zeitarbeitern, die innerhalb maximal eines Tages eine bestimmte Aufgabe lernen können, noch viel dringlicher. In diesem Umfeld hat man üblicherweise keine Roboter-Spezialisten, weswegen jeder mit dem Roboter arbeiten können muss. Unser Anspruch ist daher, dass die Bedienung unserer Roboter nicht komplizierter ist als die einer tollen Kaffeemaschine, bei der man mit einer Kurzanleitung in der Lage ist, die verschiedenen Kaffeevarianten zuzubereiten.

### Matthias Krinke

Matthias Krinke ist seit 1994 geschäftsführender Gesellschafter der pi4\_robotics GmbH. Die Innovationen von pi4 wurden seit 2010 regelmäßig mit hochkarätigen Preisen ausgezeichnet, zuletzt mit dem Innovator 2021, Robotics Award, dem Innovationspreis Berlin Brandenburg und dem next47-Siemens Challenge Award. Seit 2018 ist er außerdem geschäftsführender Gesellschafter der Robozän Deutschland GmbH. Robozän ist die erste Zeitarbeitsfirma für humanoide Roboter der Welt, die Roboter auf Stundenlohnbasis an Industriekund\*innen vermietet.

## Welche Aufgaben übernehmen Workerbots aktuell außerhalb des Produktionsumfelds?

Im letzten Jahr haben wir beispielsweise den Workerbot 4 Concierge vorgestellt, der Besucherinnen und Besucher wiedererkennen kann oder den klassischen Sicherheitscheck anhand des Personalausweisfotos durchführt. Mit einer Cloud-Verbindung kann er überprüfen, ob die jeweilige Person aktuell einen Termin im Unternehmen hat, Sicherheits- und Corona-Fragebögen beantwortet wurden und einen entsprechenden Werksausweis drucken. Dieses Produkt ist heute schon so rund, dass sie heute für ihre Firma einen Concierge bestellen können, dann kommt der morgen zu ihnen und ist innerhalb etwa einer Stunde auf ihren Tresen angelernt. Im Forschungsprojekt ROMI entwickeln wir aktuell eine mobile Variante dieses Roboters als Pflegeassistent. Er kann beispielsweise Getränke oder Tabletten zur Patientin oder zum Patienten bringen, Temperatur und perspektivisch Blutdruck messen und kleine Serviceaufgaben ausführen, wie den Lichtschalter zu drücken.

## Wie interagieren die Roboter mit den Nutzenden und welche Fähigkeiten benötigen sie dafür?

Grundfertigkeiten, wie die Personenerkennung, die wir aktuell in dem Concierge-Roboter realisiert haben, sind auch im Pflegekontext wichtig. Beispielsweise darf es natürlich nicht passieren, dass die Tabletten einer anderen Person gegeben werden, die z. B. such im Zimmer der Patient\*innen der jeweiligen Patient\*innen ist. Darüber hinaus brauchen Roboter für den breiten Markt auch Interfaces, die jede und jeder einfach bedienen kann. Damit kommen wir in das Thema Spracherkennung und -ausgabe, aber auch die visuellen Fähigkeiten des Roboters müssen ein anderes Level erreichen. Besonders wichtig ist auch die Gestenerkennung. Stellen Sie sich eine Situation beim Bäcker vor und Sie wissen nicht wie ein bestimmtes Gebäck heißt. Also zeigen Sie darauf, um der Person hinter dem Tresen klarzumachen, was Sie haben wollen. Das ist für mich ein schönes Beispiel, an dem man sieht, dass man als Mensch in vielen Situationen eine Kombination aus Sprache, Sehen und Gesten benutzt, um deutlich zu machen, was man will. Im Fall der Pflegeassistent kommt noch dazu, dass Nutzende vielleicht nicht gut hören und eine Unterstützung der Kommunikation durch Gesten durchaus hilfreich sein kann. Dazu wollen wir zunächst wieder im industriellen Kontext Erfahrungen sammeln, wo man bestimmte Regeln mit Personen ausmacht, die sich darauf einlassen. Insgesamt sehe ich in der non-verbalen Kommunikation großes Potenzial, um das Verständnis zwischen Mensch und Maschine noch zu erhöhen. Emojis funktionieren zum Beispiel, bis auf einige kulturelle Unterschiede, unabhängig von der Sprache der Kommunikationspartner, ein Lächeln ist erstmal ein Lächeln. Alleine gesehen hat die Gestik jedoch auch Grenzen und muss immer multimodal gedacht werden, um die Wahrscheinlichkeit von Missverständnissen zu verringern.

## Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Einsatz des Concierge-Roboters gemacht? Wie reagieren die Nutzenden auf diesen Roboter?

Das kommt auf den Einsatzkontext an. Bei unserem Unternehmen selbst würde man vielleicht sogar eher erwarten, auf einen Roboter zu treffen. Eine Erfahrung, die wir aber auch im Einsatz unserer Roboter bei Kund\*innen gemacht haben, ist dass Menschen einem Roboter gegenüber eher erwarten, dass er schneller ist als ein Mensch und dann ungeduldiger sind. Bei einem menschlichen Gegenüber ist man da nachsichtiger. Das passt zu einer Studie, die ich kürzlich gelesen habe, die festgestellt hat, dass Menschen eher dazu neigen, mit Robotern grober zu kommunizieren und schneller ungehalten zu sein. Insofern muss man sich vielleicht auch nicht wundern, wenn selbstlernende Chatbots irgendwann unhöflich werden, weil sie selbst nicht gut behandelt wurden und dieses Verhalten spiegeln.

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist, dass das Publikum teilweise noch nicht gewohnt ist, mit einer Maschine zu interagieren und deswegen das Thema Feedback ganz entscheidend ist. Ein Beispiel: Unser Concierge-Roboter benachrichtigt die Ansprechpartner\*in nach der Identifikation einer Besucherin natürlich digital. Aber was macht der Roboter? Er nimmt einen Telefonhörer und spricht dort hinein, dass der Besuch da ist. Praktisch macht das keinen Sinn, ist aber vielleicht vergleichbar mit der Sanduhr auf dem Computer. Das entscheidende in der Interaktion ist, dass immer beide Seiten merken, ob die andere Seite etwas verstanden hat, also dass der Dialog weiter geht.

## Wie stellen Sie sich die Zukunft der Servicerobotik vor?

Letzten Endes wird der Weg natürlich schon sein, dass Roboter schrittweise immer mehr Fähigkeiten haben und damit eine Annäherung an den Menschen erreichen. Gleichzeitig ist es aber wichtig, immer noch eine klare Abgrenzung zu haben, damit man weiß, welches Gegenüber man hat. Ich glaube, dass die in Japan verbreitete Idee, Roboter mit allen Details wie echte Menschen wirken zu lassen, eine ganz schwierige Sache ist. Wie schwierig es ist, Roboter lebendig wirken zu lassen, merken wir beispielsweise daran, wie viel Arbeit in Bezug auf Bewegungen und die Variation von Sprache notwendig ist, wenn wir Roboter für die Moderation von Veranstaltungen vorbereiten. Letztendlich handelt es sich dabei aber immer noch um ein vorher abgestimmtes Drehbuch. In Bezug auf Aspekte wie Spontaneität, die eine lebendige Interaktion jedoch ausmachen, sehe ich bei Maschinen große Schwierigkeiten.



## 4. Aktuelle Anwendungsbereiche für Service-Roboter im Kundenkontakt

---



Auch wenn Service-Roboter noch nicht flächendeckend dauerhaft im Einsatz sind, werden sie bereits seit vielen Jahren immer wieder getestet und sind in einigen Unternehmen bereits dauerhaft im Einsatz.

Das folgende Kapitel gibt zunächst einen Überblick über Anwendungsfelder, in denen Service-Roboter in Deutschland bereits genutzt oder erprobt werden. Anhand von fünf fiktiven Szenarien zeigen wir im Anschluss auf, wie der dauerhafte Einsatz von Service-Robotern basierend auf dem aktuellen Stand der Technik in verschiedenen Kontexten aussehen könnte.

Wir beleuchten Entlastungspotenziale für Mitarbeitende und zeigen auf, welche Tätigkeiten Service-Roboter dazu übernehmen müssen, um Branchen-übergreifend einen Mehrwert schaffen zu können.

## 4.1 Service-Roboter in der Praxis: Feldstudien und Langzeittests

Roboterhersteller und Anwenderunternehmen erproben die Nutzung von verschiedenen Service-Robotern immer wieder in intensiven Feldstudien oder ausgedehnteren Langzeittests. Dabei können sich die beabsichtigten Ziele dieser Erprobungen je nach Projekthintergrund unterscheiden. Häufig ist es jedoch zumindest ein wichtiger Aspekt, die technische Machbarkeit auszuloten, Feedback der potenziellen Nutzer\*innen zu sammeln oder praktische Erfahrungen mit der Nutzung der aktuell verfügbaren Roboter zu machen. Im Folgenden haben wir veröffentlichte Beiträge zu solchen Studien und Tests zusammengetragen und stellen die eingesetzten Roboter sowie die von ihnen im jeweiligen Anwendungsfeld übernommenen Aufgaben vor.

### Einzelhandel

Im Einzelhandel wurden in den letzten Jahren vielfach Einsatzmöglichkeiten für Service-Roboter erprobt. Vielfach begleiteten sie die Kund\*innen zum gewünschten Produkt. Darüber hinaus bestand ihre Aufgabe meist darin, Kund\*innen zu informieren, ihnen die passenden Mitarbeitende zu suchen oder sie zu unterhalten.

In einer Fürther Filiale des Lebensmitteleinzelhändlers Edeka unterhielt »Pepper« von SoftBank Robotics die Kund\*innen durch Witze oder Tanzeinlagen. Der Roboter begleitete sie außerdem zum gewünschten Regal und informierte über Produkte und aktuelle Angebote. Zudem bot »Pepper« Verkostungen an (Giese & Ziob, 2017).

In Elektro- und Elektronikfachmärkten wie Saturn (Ingolstadt) oder Conrad (Stuttgart) begleitete »Paul« von Mojin Robotics bzw. »Werner« von MetraLabs ebenfalls Kund\*innen zum gewünschten Produkt. »Paul« begrüßte sie, führte Gespräche und Smalltalk, informierte über Aktionen und Serviceleistungen, suchte nach Mitarbeitenden für ausführliche Produktberatungen und beantwortete Fragen zur Verfügbarkeit und Preis eines Produkts (MediaMarktSaturn, 2017; Märkische Allgemeine, 2018).

Sowohl im Einkaufszentrum »Das Gerber« (Stuttgart) als auch im Modehaus Leffers (Oldenburg) informierte »Pepper« Kund\*innen über anstehende Veranstaltungen, Angebote und Serviceleistungen. Neben der Weitergabe von Informationen konnten die Roboter auch zur Unterhaltung der Kund\*innen beitragen. Im Einkaufszentrum konnten die Kund\*innen beispielsweise das Spiel »Stein-Schere-Papier« mit dem Roboter spielen, im Modehaus tanzte Pepper und ließ sich sogar kitzeln. Zudem bot der Roboter Kund\*innen modische Inspirationen anhand des Displays durch Texte und Bilder an. Für ausführliche Beratungen, die außerhalb des Kompetenzbereichs des Roboters lagen, verwies er an Mitarbeitende (Wilhelm, 2018; Contentley Media, 2017).

Im Baumarkt Toom (Erfurt) begleitete »Toomas« von MetraLabs die Kund\*innen zum gewünschten Produkt und informierte sie durch das Barcode-Scannen über den Produktpreis. Außerdem schaltete er Mitarbeitende über sein Display mittels Videokonferenz für ausführlichere Beratungen hinzu (Süddeutsche Zeitung, 2007). In der Rathausapotheke (Berlin) begrüßte »Charly« die Kund\*innen, begleitete sie zum Produkt, gab Produktinformationen und verwies für ausführliche Beratungen auf Mitarbeitende (Gensthaler, 2019).

## Bankwesen

Nicht nur im Einzelhandel gab es die ersten Roboter im Einsatz, auch in Banken übernahmen Roboter die Begrüßung von Kund\*innen. In Sparkassenfilialen in Bremen sowie Bad Doberan begrüßte »Pepper« Kund\*innen und unterhielt sie durch Smalltalk und Witze (Hoffmann, 2018; Knobloch, 2018). In Marburg-Biedenkopf informierte »Pepper« Kund\*innen über die Funktionsweise der Sparkassen-App und zeigte anhand des Displays, wie beispielsweise ein Überweisungsträger ausgefüllt werden sollte. Geplant war zudem eine Floor-Manager-Tätigkeit, bei der der Roboter den Kund\*innen den Weg zum richtigen Besprechungszimmer zeigt, sowie eine Erklärung zum Online-Banking (Fonds Professionell, 2018).

## Städtische Verwaltung

In der städtischen Verwaltung Ludwigsburg begleitete ein »L2B2« genannter Scitos A5 von MetraLabs Bürger\*innen zum jeweiligen Büro. Ihr Anliegen wählten sie zuvor über das Touchdisplay aus. Der Roboter begrüßte sie auf Deutsch oder Englisch (Ludwigsburg, 2018).

## Museen

Auch in Museen wurden bereits Service-Roboter eingesetzt, um den Besucher\*innen zusätzliche Informationen rund um die Ausstellungen anbieten zu können. Im Heinz Nixdorf MuseumsForum »HNF« (Paderborn) sowie dem Deutschen Technikmuseum in Berlin begleiteten »Peter«, »Petra« und »Tim« (Scitos A5 von MetraLabs) Besucher\*innen zu ausgewählten Stationen oder Objekten. Sie informierten über die Exponate, und »Petra« spielte mit jungen Besucher\*innen in der Ausstellung Verstecken. »Nadine« von der Technischen Universität Nanyang begrüßte im HNF Besucher\*innen auf mehreren Sprachen und unterhielt sich mit ihnen (Heinz Nixdorf MuseumsForum; Berlin.de, 2016). In der Düsseldorfer Zentralbibliothek unterstützte »Pepper« Besucher\*innen bei der Orientierung und beantwortete Servicefragen, jedoch ohne sie zu begleiten. Zusätzlich spielte der Roboter teils Videos auf dem Display ab, beispielsweise als Wegbeschreibung (Berufsverband Information Bibliothek, 2020).

## Touristik und Hotels

Im Bereich der Touristik und Hotels wurden in den letzten Jahren viele Projekte zum Einsatz von Service-Robotern durchgeführt. Im Münchner NYX Hotel bediente »Jeeves« von Robotise als Roomservice-Roboter die Hotelgäste. Sie bestellten über die App oder das Zimmertelefon die gewünschten Produkte, die der Roboter anschließend anlieferte. »Jeeves« konnte eigenständig Aufzug fahren und das entsprechende Hotelzimmer aufsuchen. Die zum Teil gekühlten Schubfächer ließen sich über die Bedienoberfläche des Touchscreens öffnen (Presser, 2020).

»Robi« von Mojin Robotics begrüßte Gäste des 25hours Hotels in Köln auf Deutsch oder Englisch und unterhielt sie durch Smalltalk und Tanzeinlagen. »Robi« informierte die Gäste, indem er Wegbeschreibungen und Restaurant-Tipps gab sowie ihre Fragen beantwortete. Außerdem begleitete »Robi« die Gäste durch das Hotel, ergänzt durch passende Erklärungen. Darüber hinaus war geplant, dass er zukünftig Reservierungen entgegennehmen und verwalten sollte (25hours Hotel Company, 2019).

Im »Übergossene Alm Resort« bei Salzburg (Österreich) begrüßte »Pepper« die Gäste und unterhielt sie durch Smalltalk, Witze und Anekdoten. Zudem informierte »Pepper« die Gäste über Events, Programmhinweise oder das Wetter und konnte Empfehlungen für Tagesausflüge geben (Übergossene Alm Resort, 2018).

In der Lounge des Motel One (München) begrüßte »Sepp« von SoftBank Robotics die Gäste auf Deutsch oder Englisch. Ferner beantwortete »Sepp« Fragen und informierte somit die Hotelgäste (Motel One Group, 2017).

## **Mobilität und Verkehr**

Nicht erst am Übernachtungsort, sondern auch unterwegs, beispielsweise am Flughafen, wurden Passagiere bereits von Robotern begrüßt und unterstützt.

Am Flughafen München begrüßte beispielsweise »Josie Pepper« am Terminal 2 Flugreisende auf Englisch und beantwortete ihre Fragen zum Flugbetrieb sowie zum Standort von Geschäften und Restaurants (Munich Airport, 2018).

Dagegen war »Paul Pepper« am Wiener Flughafen speziell für die Betreuung der Passagiere bei Flugunregelmäßigkeiten zuständig und informierte sie beispielsweise über Verspätungen. Zusätzlich scannte der Roboter Boardingpässe ein oder zeigte auf dem Tablet durch die Eingabe des Buchungscode Details zu der jeweiligen Buchung an. Mittels einer Sprachausgabe beantwortete der Roboter auch Fragen der Passagiere. Außerdem verwies er auf den Chatbot, der über ein Smartphone genutzt werden konnte (Austrian Airlines, 2019).

Auf dem zuvor durchgeführten SEMMI-Pilotprojekt aufbauend entwickelten die Fraport AG und die DB Systel GmbH den Roboter von Furhat Robotics weiter. Der Roboter »FRAnny« interagiert mit Flugreisenden am Flughafen Frankfurt mittels einer Sprachausgabe in sieben Sprachen, führt Smalltalk und beantwortete Fragen. Die Mimik des Roboters wurde auf die Gesichtsmaske projiziert. Der Roboter nahm in der Interaktion unterschiedliche Charaktere an. Der Roboter war im Bereich nach der Sicherheitskontrolle und der Gepäckausgabe anzutreffen (DB Systel, 2018).

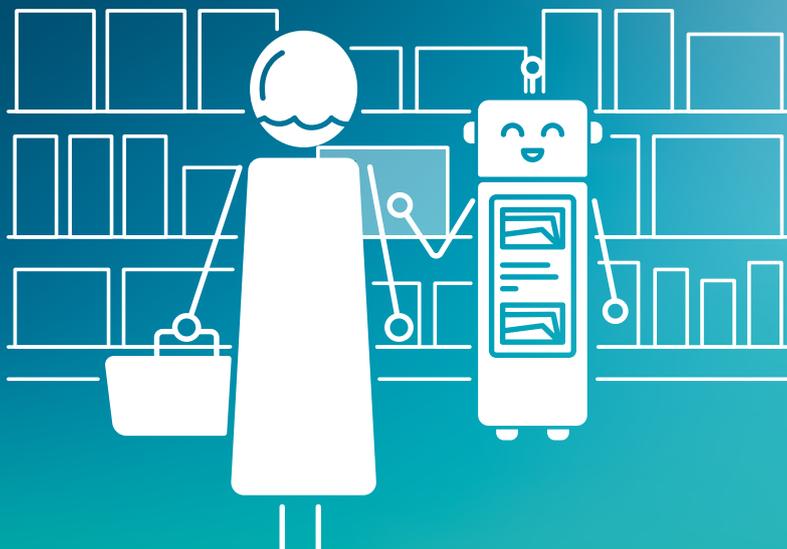
## 4.2 Aktuelle Einsatzszenarien für Service-Robotern

Auf Basis der zuvor dargestellten Feldstudien und Langzeittests können Einsatzszenarien entworfen werden, in denen Service-Roboter auch heute schon einige Aufgaben dauerhaft übernehmen könnten. Die nachfolgenden fiktiven Szenarien stellen zusammengefasst dar, wie der Alltag mit Service-Robotern in den verschiedenen Anwendungsfeldern aussehen könnte.

### Szenario Einzelhandel

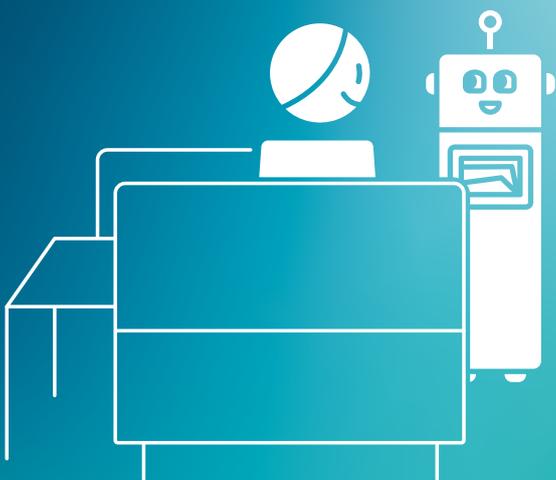
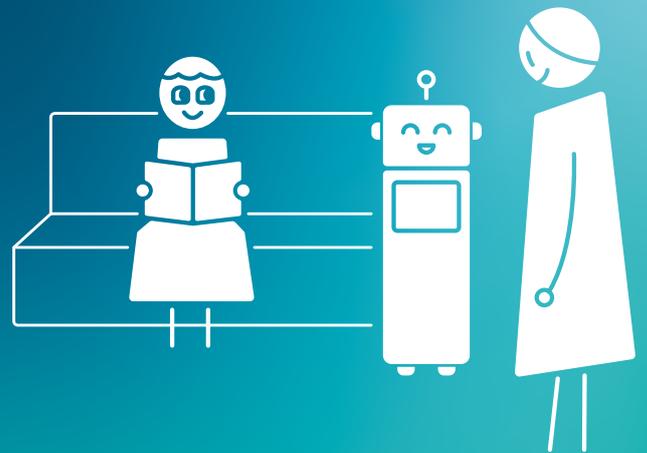
In der Gemeinde, in der Martina wohnt und regelmäßig einkauft, eröffnete vor wenigen Tagen ein neuer Lebensmitteleinzelhandel. Abgesehen von einer größeren Ladenfläche soll der Markt wohl auch digitaler sein. Gespannt macht sich Martina auf den Weg zum Geschäft und wird im Eingangsbereich von einem freundlich aussehenden Roboter »Luca« begrüßt. Da sie kurz stehen bleibt, meint Luca: »Also bei diesem Wetter bräuchte ich definitiv einen riesigen Regenmantel.« Martina schmunzelt ein wenig und geht anschließend zur Gemüseabteilung. Während sie darüber nachdenkt, was sie wohl heute mit Kartoffeln als Hauptzutat kochen könnte, beobachtet sie eine Person, wie sie sich zunächst kurz mit Luca unterhält und ihm dann durch den Laden folgt.

Mittlerweile sind einige Wochen vergangen und Martina zieht Luca gerne zu Rate: Wenn sie beispielsweise ein neues Produkt im Sinn hat und nicht weiß, ob es im Laden vorrätig ist, fragt sie Luca bereits direkt am Eingang. Um Zeit bei der Suche einzusparen, lässt sie sich auch gern zu dem jeweiligen Produkt begleiten. Und in manchen Fällen erkundigt sie sich nach den Inhaltsstoffen oder dem Preis im Vergleich zu ähnlichen Produkten. Auch informiert er Martina auf ihren Wunsch hin zu den aktuellen Angeboten oder sie durchforsten gemeinsam das Internet nach einem passenden Rezept und den jeweiligen Zutaten. Wenn sie sich ausführlicher über einen Wein beraten lassen möchte, übermittelt Luca den Auftrag an die Mitarbeitenden, sodass sie nicht mehr nach einer Person Ausschau halten muss. Und von Zeit zu Zeit bringt Luca zum Schluss des Gesprächs noch einen Witz oder tanzt davon.



## Szenario Bankwesen

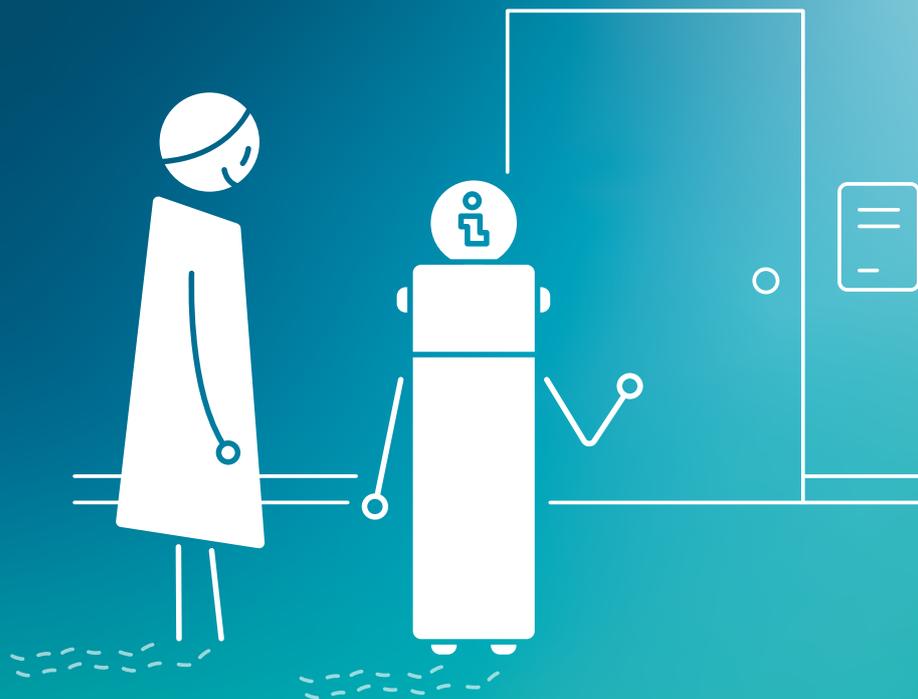
In der Bankfiliale angekommen wird Karl freundlich von einem Service-Roboter begrüßt und winkt ein wenig erstaunt zurück. Während er im Foyer Platz nimmt und eine Zeitung durchblättert, begrüßt der Roboter eine weitere Person und macht einen Witz über das heutige Wetter. Schmunzelnd sieht Karl zu den beiden auf, traut sich aber nicht, dem etwas zu entgegnen, da er eine unvorhersehbare Reaktion befürchtet.



Im Beratungstermin mit Frau Sagir fordert sie am Schluss den Service-Roboter an, der dann wenig später im Raum erscheint und die beiden begrüßt. Durch den entspannten Umgang von Frau Sagir mit dem Roboter merkt Karl, wie einfach und vorhersehbar die Kommunikation funktioniert. Die Bankberaterin verabschiedet sich für den nächsten Termin, lässt die Tür geöffnet und verweist bei Fragen an ihren Kollegen am Empfang. Anschließend erkundigt sich der Roboter bei Karl, zu welchem Thema er mehr erfahren möchte. Karl wählt das Online-Banking aus und kann über das Display und die Sprachausgabe der Erklärung gut folgen. Er stellt fest, dass die Website gar nicht so komplex wie gedacht ist. Bei einer Passage ist Karl ein wenig verwirrt und fragt deshalb beim Roboter nach, ob er es ihm genauer erklären könnte. Als Karl dann das Gefühl hat, das Online-Banking gut verstanden zu haben, bedankt er sich beim Roboter und macht sich nach dem Abschied zufrieden auf den Weg nach Hause.

## Szenario Verwaltung

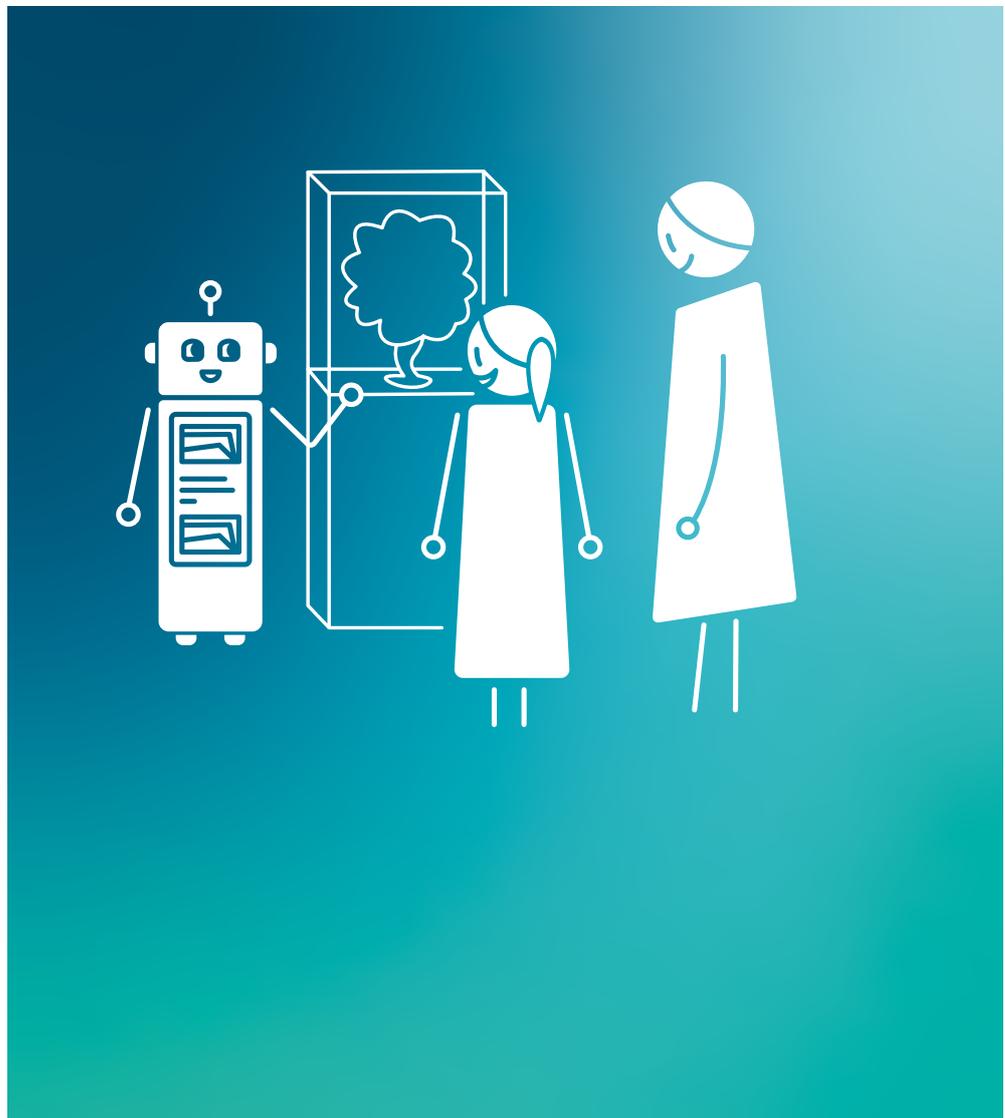
Thomas möchte heute, nachdem er einen Termin online vereinbart hat, seinen Personalausweis im Bürgerbüro erneuern lassen. Da er schon längere Zeit nicht mehr im Bürgerbüro war und das Gebäude sowieso recht unüberschaubar ist, ist Thomas nicht gerade motiviert. Er hat sich hier des Öfteren verlaufen, deshalb erscheint er diesmal 15 Minuten vorher. Im Eingangsbereich entdeckt er einen Roboter, steuert jedoch direkt die Karte mit den verzeichneten Büroräumen und Namen an. Überfordert steht er etwa ein bis zwei Minuten da und sucht den Namen der zuständigen Person ab. Da kommt der Roboter auf ihn zu und fragt, ob er ihm womöglich helfen könnte. Thomas nimmt an, und nennt bei Nachfrage seinen Termin-Code bzw. seinen Namen. Daraufhin begleitet ihn der Roboter zum entsprechenden Büroraum.

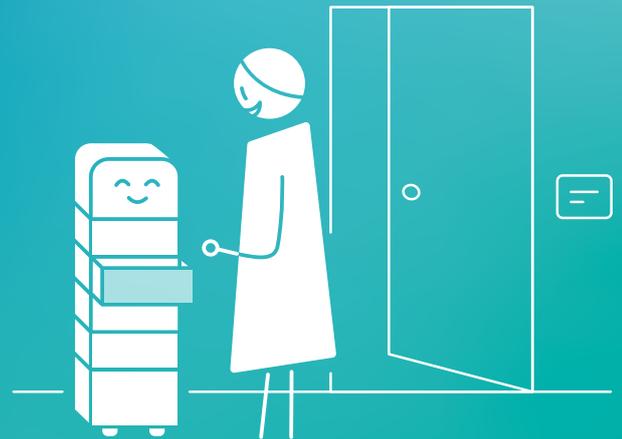
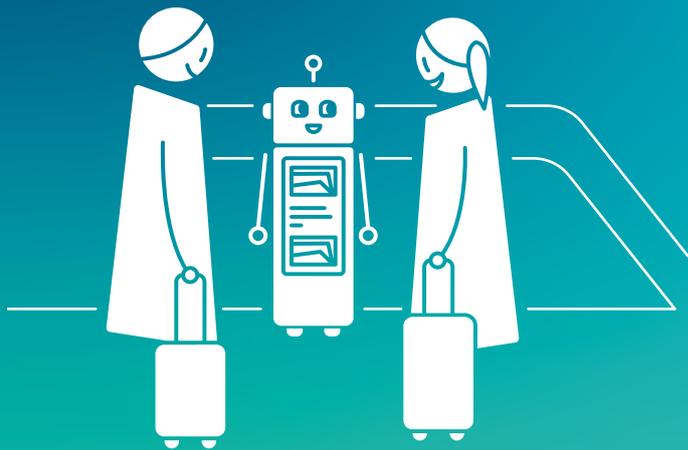


## Szenario Kultur und Museum

Für die Familie Meller steht heute ein Museumsbesuch in einer weiter entfernten Stadt an. Besonders Ana freut sich schon darauf, wieder Neues zu entdecken. Diesmal erkunden Louis, Inge und ihre Tochter Ana den Tag über ein Natur- und Technikmuseum. Bei ihrer Ankunft im Eingangsbereich werden sie von einem Roboter begrüßt, bei dem sie ihre Tickets erwerben können. Bei dieser Gelegenheit erkundigt sich Inge, ob das Museum ein kleines Restaurant besitzt oder ob er ihnen eins in der Nähe empfehlen kann.

Nachdem sie ihre Jacken und Taschen verschlossen haben, begibt sich die Familie in den ersten Ausstellungsraum. Sie gehen Schritt für Schritt die interessantesten Exponate durch, lesen sich zum Teil die Texte durch und unterhalten sich. Im dritten Raum begegnen sie einem ähnlichen Roboter wie zuvor im Eingangsbereich. Auf seinem Display heißt es, sie könnten kostenlos eine interaktive Tour machen. Da Ana sowieso schon neugierig geworden ist, gehen sie auf den Roboter »Alex« zu, der ihnen nun auch über die Sprachausgabe eine Tour anbietet. Louis entscheidet sich anschließend für eine 15-Minuten-Tour für Kinder. Alex führt die Familie ebenfalls Schritt für Schritt durch die Ausstellung, passt sich ihrem Tempo an, erzählt in der Kürze etwas zu den Ausstellungsstücken und beantwortet Fragen. Von Zeit zu Zeit zeigt Alex außerdem passende Videos zu den jeweiligen Exponaten und auch Rätsel- oder Quizspiele auf dem Display.





## Szenario Tourismus

Aleksandra und Natalie sind für das Wochenende in eine Großstadt gereist, um all die Sehenswürdigkeiten und die aufregendsten Restaurants und Bars zu erkunden. Während des Check-ins bemerkt Natalie neben der Rezeption einen freundlich aussehenden Roboter und erkundigt sich dazu bei der Empfangsperson. Sie meint daraufhin, er könne ihnen eine Hotelführung anbieten, Fragen beantworten und mit Rat und Tat zur Seite stehen, was Empfehlungen wie Restaurants, Events und Programmhinweise betrifft. Interessiert sieht auch Aleksandra zum Roboter rüber und sie entscheiden sich, dies gleich mal gemeinsam mit der angestellten Person auszuprobieren. Ein Frühstück scheint es wohl von sieben bis neun zu geben und das Restaurant in der Nähe ist nicht nur sehr gut bewertet, sondern bietet auch eine interessante Menükarte an. Da die beiden allerdings heute noch die nähere Umgebung erkunden wollen, entscheiden sie sich gegen die Hotelführung und lassen sich den Weg zum Zimmer beschreiben sowie auf dem Display anzeigen.

Am nächsten Tag bestellen sich die beiden, nachdem sie vom Regen völlig durchnässt im Hotel wieder angekommen sind, über eine App ein paar Snacks und Getränke sowie trockene Handtücher auf ihr Zimmer. Beim Öffnen der Tür begegnen sie auch diesmal einem Roboter, der ihnen die gewünschten Dinge vorbeibringt.

## 4.3 Entlastungspotenziale für Mitarbeitende

In den dargestellten Tätigkeitsbereichen geht es stets darum, dass Service-Roboter eine Ergänzung zu den dort beschäftigten Mitarbeitenden darstellen können und diese, wo möglich entlasten.

In vielen Bereichen im Einzelhandel, Bankwesen, Gastronomie, Tourismus und Verkehr ist nicht selten eine geringe Menge an Service-Personal vorhanden, das auch einer großen Menge an Kund\*innen gerecht werden muss. Werden Anliegen nicht schnell und in gewünschter Qualität adressiert, leidet die Kundenzufriedenheit. Aber auch das Erleben, die Motivation und die Arbeitsqualität der Mitarbeitenden werden beeinträchtigt: Machen die Kund\*innen ihrer Unzufriedenheit Luft, kann dies außerdem zu negativen Emotionen bei den Mitarbeitenden führen. Der Druck bei der Bearbeitung der Kundenanliegen kann zudem Stress und Überforderung hervorrufen sowie Unzufriedenheit, dem eigenen Arbeitsanspruch nicht zu genügen.

Roboter, die Service-Mitarbeitende bei ihrer Arbeit unterstützen, könnten Entlastung bieten: Sie können einfache und wiederkehrende Aufgaben übernehmen, sodass Mitarbeitenden mehr Zeit für eine qualitativ hochwertige und persönliche Beratung bleibt wodurch ihre Arbeitsbedingungen insgesamt verbessert werden. Die verschiedenen Entlastungspotenziale für Mitarbeitende im Kundenkontakt durch Roboter werden im Folgenden zusammengefasst.

### **Zeitersparnis**

Wenn ein Service-Roboter einfache, häufig auftretende Kundenanfragen übernimmt, wie beispielsweise das Hinführen zum gewünschten Produkt oder Raum, haben Mitarbeitende mehr Zeit, sich anderen Aufgaben zu widmen. Aber auch die Bearbeitung der Anliegen kann unter Umständen effizienter gestaltet werden: So kann ein Roboter bestimmte Informationen (wie Produktdetails aus einem umfangreichen Katalog) eventuell sogar schneller abrufen und umfangreicher darstellen als Mitarbeitende. Kann der Roboter die Anfrage selbst nicht bearbeiten, kann er Kund\*innen gezielt passende Expert\*innen vermitteln und sie ggf. zu diesen begleiten.

### **Sinnstiftende Tätigkeiten**

Durch Einsatz des Roboters entfallen für Mitarbeitende wiederholende Aufgaben, die eine eher geringere positive Auswirkung auf sie oder Kund\*innen haben. Die Fokussierung auf anspruchsvollere Tätigkeiten, wie Beratungen, können von Mitarbeitenden als sinnvoller und abwechslungsreicher erachtet werden. Die Mitarbeitenden können sich auf ihre Aufgaben in der Kommunikation mit den Kund\*innen konzentrieren und die gewonnene Zeit zum Beispiel investieren, um ihre eigenen Kompetenzen auszubauen oder Serviceprozesse zu verbessern. Auch der Kompetenzerwerb und die daraus resultierenden Erfolgserlebnisse können die intrinsische Motivation von Mitarbeitenden begünstigen.

## Servicequalität

Mitarbeitende können sich auf ausführlichere und qualitativere Beratungsgespräche mit Kund\*innen fokussieren, und werden unter Umständen seltener durch weitere Kund\*innen unterbrochen. Die Kompetenz und Arbeitszeit der Mitarbeitenden wird für eine höhere Kundenservicequalität eingesetzt, während Service-Roboter einfachere Serviceanfragen zum Teil detaillierter bearbeiten können (u. a. durch Zugriff auf Informationen zur Verfügbarkeit eines Produkts und dessen Standort). Ferner kann ein Service-Roboter Mitarbeitende bei der Beratung fremdsprachiger Kund\*innen unterstützen, indem der Roboter eine übersetzende Rolle einnimmt.

## Kognitive Entlastung

Roboter sind in der Lage, große Datenmengen zu speichern. Die Informationen, die der Roboter abrufen und bereitstellen kann, müssen sich die Mitarbeitenden selbst nicht mehr merken. Dadurch werden kognitive Kapazitäten für anderen Aufgaben frei. Wenn Roboter bereits vorab bestimmte Kundendaten aufnehmen und vorverarbeiten, können die Mitarbeitenden in der weiteren Kundeninteraktion darauf aufbauen und diesen effizienter und passgenauer gestalten.

## Physische Entlastung

Das Verringern der physischen Belastung (u. a. Hinführen zum Produkt oder das Einräumen von Regalen) ermöglicht auch Mitarbeitenden mit Einschränkung die Ausübung der Arbeit. Das Hinzuschalten von Mitarbeitenden auf dem Display eines Service-Roboters setzt außerdem keine Vorort-Verfügbarkeit der jeweiligen Person voraus.

Die Ergänzung des bestehenden Personals durch die Aufstockung mit Roboter-Kolleg\*innen ermöglicht eine Entlastung der Mitarbeitenden. Dies wäre beispielsweise im Bereich der Gastronomie denkbar, indem Roboter bei der Auslieferung von Getränken oder der Aufnahme von Bestellungen unterstützen.

Gleichzeitig dürfen diese neuen Möglichkeiten der Unterstützung des Personals nicht dazu führen, dass künftig Personal abgebaut und durch Roboter ersetzt wird. Die aktuell (2021) verfügbaren Roboter zeigen auch, dass die Aufgaben, die bisher übernommen werden können, einen geringen Umfang haben und durch z. B. mangelnde Grundfertigkeiten wie Greifen oder eigenständiges Navigieren eingeschränkt sind. Eine uneingeschränkte Übertragung von Aufgaben an Roboter ist deshalb noch nicht möglich. Außerdem werden Mitarbeitende weiterhin benötigt, da Roboter noch nicht über die nötige Empathie verfügen, um Kund\*innen in allen Situationen richtig einzuschätzen und adäquat mit ihnen zu interagieren. Hinzu kommt, dass sich nicht alle Kund\*innen von einem Roboter bedienen lassen möchten oder die Interaktion mit heutigen Robotern intuitiv verstehen.

## 4.4 Tätigkeiten und Aufgaben von Service-Robotern

Über alle Einsatzfelder hinweg wird deutlich, dass Roboter schon heute eine Reihe an bestimmten Tätigkeiten übernehmen können, häufig sind sie dabei jedoch durch ihre Grundfähigkeiten limitiert. Eine kontinuierliche Weiterentwicklung ist also notwendig, um Robotern zukünftig weitere Aufgaben zu übertragen und sie im Alltag noch besser einsetzen zu können.

Aus den nach aktuellem Stand der Technik möglichen, oben beschriebenen Einsatzszenarien lassen sich die folgenden fünf Tätigkeiten ableiten, die Service-Roboter bereits übernehmen können, um Mitarbeitende zu entlasten. Diese Tätigkeiten werden momentan nach wie vor primär unter technischen Realisierungsaspekten betrachtet. Dass die technischen Fertigkeiten des Roboters eine robuste, fehlerfreie Ausübung der Tätigkeit ermöglichen, ist die Grundvoraussetzung für den Einsatz von Robotern für die beschriebenen Aufgaben – allerdings nicht der einzige Erfolgsfaktor. Neben der Wirtschaftlichkeit des Ansatzes, sind insbesondere aus Sicht der Interaktionsgestaltung bei der konkreten Ausgestaltung und Umsetzung auf den Robotern bestimmte Fragestellungen und Herausforderungen zu beachten. Diese werden momentan im Testbetrieb häufig nur am Rande betrachtet, sollten in Zukunft allerdings stärker berücksichtigt werden, um Service-Roboter langfristig im Kundenkontakt zu etablieren.



### Kund\*innen in Empfang nehmen

#### Technische Möglichkeiten

Bevor Kund\*innen eine Service-Leistung eines Roboters ins Anspruch nehmen können, müssen Mensch und Roboter zunächst miteinander in Kontakt treten. Dieser Kontakt kann entweder durch die Kund\*in oder durch den Roboter initiiert werden. Um dies zu ermöglichen, kann der Roboter mittels Sensorik (z. B. Kamera oder Mikrofon) erkennen, ob eine Kund\*in versucht, Kontakt aufzunehmen. Ebenso ist er in der Lage, Menschen in seinem Umfeld zu erkennen und ihnen proaktiv Unterstützung anzubieten. So kann der Roboter als erster Kontaktpunkt für die Kund\*innen im Service-Ökosystem fungieren. Er kann das Anliegen der Kund\*innen und weitere relevante Kundendaten aufnehmen, verarbeiten und die nächsten Schritte für die Bearbeitung des jeweiligen Anliegens initiieren. Dies kann bedeuten, dass er selbst weitere Funktionalitäten (wie unten beschrieben) bereitstellt oder die Bearbeitung an Mitarbeitende übergibt.

#### Herausforderungen bei der Interaktionsgestaltung

Bei der beschriebenen Situation handelt es sich um den Erstkontakt zwischen Mensch und Roboter. Daher ist es wichtig, die Interaktion mit dem Roboter so intuitiv zu gestalten, dass der Mensch auf den ersten Blick versteht, wie er mit dem Roboter kommunizieren kann und welche Unterstützungsmöglichkeiten dieser bietet. Neben der äußeren Erscheinung sind das Verhalten und der Kommunikationsstil des Roboters entscheidend dafür, dass die Kund\*innen überhaupt in eine Interaktion mit ihm treten und ihm ihre Anliegen anvertrauen. Bei der Ausgestaltung dieses Anwendungsfalls stehen Gestalter\*innen und Entwickler\*innen folglich vor der Herausforderung, Verhalten und Wirkung des Roboters so zu gestalten, dass Berührungssängste abgebaut werden, der Kontakt mit dem Roboter als Bereicherung empfunden wird und er gleichzeitig ausreichend Kompetenz vermittelt, dass ihm die Bearbeitung des Anliegens zugetraut wird.

## Informationen bereitstellen



### Technische Möglichkeiten

Aktuell werden Service-Roboter häufig als intelligente, mobile Informationsterminals genutzt. Sie können auf Anfrage der Kund\*innen Informationen zu Produkten (z. B. Details, Standort und Verfügbarkeit), zu Abläufen (z. B. Verspätungen am Flughafen) und ihrer Umgebung (z. B. zu Museumsexponaten und als Reiseführer) bereitstellen. Vorbehaltlich einer gewissen Systemintelligenz können sie auch komplexere Sachverhalte darstellen und erklären. Dabei wird als Interaktionsmodalität häufig Sprache verwendet. Dadurch ist der Informationsaustausch für die Kund\*innen intuitiv und der Service-Roboter kann die Informationen bei Bedarf in verschiedenen Sprachen zur Verfügung stellen, wodurch Sprachbarrieren überwunden werden können. Alternativ werden Informationen häufig auf Displays zur Verfügung gestellt, die am Körper des Roboters befestigt sind.

### Herausforderungen bei der Interaktionsgestaltung

Die Kommunikation über Sprache und Display muss verständlich und gut strukturiert sein, sodass die Kund\*innen die benötigten Informationen innerhalb kürzester Zeit erfassen und verstehen können. Bei der Sprachinteraktion können, vor allem in öffentlichen Räumen, die Umgebungslautstärke sowie die Erkennung und Zuordnung der einzelnen Stimme zur Kund\*in eine Herausforderung darstellen. Darüber hinaus wird das kommunikative Potenzial von Service-Robotern in diesem Aufgabengebiet bisher nicht vollständig ausgeschöpft. Aufgrund ihrer äußeren Gestalt (z. B. Kopf, Arme und Hände) legen viele Roboter nahe, dass sie auch über Mimik und Gestik kommunizieren können. Werden diese Ausdrucksmöglichkeiten nicht verwendet, kann das zu enttäuschten Erwartungen, Unverständnis und Reaktanz auf Seiten der Nutzenden führen. Bei der zukünftigen Ausgestaltung dieses Use Cases sollte daher verstärkt über eine sinnvolle Kombination verschiedener Kommunikationsmodalitäten nachgedacht werden.

## Kund\*innen begleiten



### Technische Möglichkeiten

Service-Roboter begleiten Menschen zu ihrem Ziel, z. B. einem bestimmten Raum, einem Exponat oder einer Person. Der Roboter kann sich hierfür an der Seite der Nutzenden autonom fortbewegen. Er navigiert auf Basis eines Kartenmodells und kann sich mithilfe verschiedener Sensorik im Raum orientieren, um beispielsweise Hindernisse zu umfahren und den Abstand zu Nutzenden zu wahren. Der Roboter kann dabei zielsicher den passenden Weg für die Begleitperson ermitteln.

### Herausforderungen bei der Interaktionsgestaltung

Um Kund\*innen sinnvoll begleiten zu können, muss der Roboter nicht nur zuverlässig navigieren können, sondern sich auch während der gemeinsamen Wegstrecke auf die jeweilige Person einstellen und mit ihr in Interaktion treten können. Dazu gehört, dass er individuelle Anforderungen der Nutzenden bei der Navigation berücksichtigt. Dies kann Aspekte wie die Navigationsgeschwindigkeit oder die Routenplanung betreffen. Fühlt sich die Person beispielsweise in Fahrstühlen unwohl, sollte der Roboter dies in seiner Routenplanung berücksichtigen und z. B. den Weg über eine Treppe wählen. Generell sollten bei der Ausgestaltung des Anwendungsfalls die Autonomie und das Sicherheitsbedürfnis der Kund\*innen berücksichtigt werden: Sie sollten jederzeit in die Routenplanung eingreifen oder den Begleitservice abbrechen können, ohne sich danach allein nicht mehr zurechtzufinden. Zu diesem Zwecke ist es essenziell, dass der Roboter die Wegführung sowie seine zukünftigen Aktionen permanent an den Nutzenden kommuniziert, mit ihm abstimmt und sich ihm durch sein Verhalten als vertrauenswürdiger und vorausschauender Begleiter präsentiert.



## Dinge holen und bringen

### Technische Möglichkeiten

Service-Roboter übernehmen einfache Hol- und Bringdienste. Die Roboter bewegen sich autonom im öffentlichen Raum, werden mit Waren beladen und liefern diese an Kund\*innen aus. Kostenpflichtige Angebote können direkt am Roboter bezahlt werden. Die Mitarbeitenden übernehmen in diesem Fall die Bestückung des Roboters. Die Zeit für die Transportwege kann für andere Aufgaben genutzt werden. Service-Roboter sind darüber hinaus rund um die Uhr verfügbar und können Transporte auch dann übernehmen, wenn gerade keine Mitarbeitenden vor Ort sind.

### Herausforderungen bei der Interaktionsgestaltung

Zunächst gilt es, die Übergabe mit den Kund\*innen auf der einen Seite und mit den Mitarbeitenden auf der anderen Seite effizient und erfolgreich zu gestalten. Autonom fahrende Roboter kommen auf ihrer Route mit weiteren Menschen in Kontakt, auch wenn diese Interaktionen nicht Teil der Kerntätigkeit sind. Auch für diese ungeplanten Aufeinandertreffen von Mensch und Roboter muss das Verhalten des Roboters explizit gestaltet werden. So muss der Roboter z. B. in der Lage sein, seinen geplanten Fahrtweg zu kommunizieren, damit es nicht zu Zusammenstößen kommt. Auch sollte durch die äußere Form und durch sein Verhalten klar erkennbar sein, wann und wie eine Kontaktaufnahme mit dem Roboter möglich ist und wann nicht. Dadurch lässt es sich vermeiden, dass bei Passant\*innen falsche Erwartungen an den Roboter geweckt werden.



## Kund\*innen unterhalten

### Technische Möglichkeiten

Neben den oben genannten Tätigkeiten, die der direkten Entlastung der Mitarbeitenden dienen, werden Roboter aktuell auch zur Unterhaltung der Kund\*innen eingesetzt. Ein Unterhaltungsprogramm des Roboters kann dabei dazu beitragen, eine angenehme Gesprächsatmosphäre aufzubauen und den Roboter sympathisch wirken zu lassen, z. B. dadurch, dass er einen Witz erzählt und in der Lage ist, Smalltalk zu halten. Unterhaltung kann auf der anderen Seite aber auch der Selbstzweck des Roboters sein, wenn er beispielsweise Spiele mit den Nutzenden spielt oder bei Freizeitaktivitäten wie einer Getränke-Verkostung als Entertainer auftritt.

### Herausforderungen bei der Interaktionsgestaltung

Der Unterhaltungswert von Robotern im Kundenkontakt wurde bislang wenig über längere Zeiträume hinweg untersucht. Unterhaltungsanwendungen werden eher punktuell erprobt – häufig mit Nutzenden, die vorher wenig Erfahrungen mit Service-Robotern gesammelt haben. Eine positive Resonanz auf ein Unterhaltungsprogramm des Roboters ist in diesen Fällen noch kein Indiz dafür, dass der Roboter auch langfristig genutzt und positiv bewertet wird. Denn Menschen reagieren häufig interessiert auf neue Technologien, die sie bislang nicht kennen. Dieser Neuheitseffekt führt insbesondere dann zu positiven Bewertungen eines Roboters, wenn Menschen keine Erwartungen an diesen haben. Für einen langfristig gewinnbringenden Einsatz muss das Verhalten allerdings zunehmend variantenreicher und passgenauer auf die einzelne Kund\*in abgestimmt gestaltet werden.



## 5. Positive Nutzungserlebnisse schaffen: Gestaltungsideen für die Service-Robotik der Zukunft

---



Wenn die technische Entwicklung von Service-Robotern weiter voranschreitet, ist es durchaus möglich, dass diese in Zukunft auch weitere Aufgaben übernehmen könnten. Doch auch für die Umsetzung der oben beschriebenen Tätigkeiten von Service-Robotern gilt es aus Sicht der menschenzentrierten Gestaltung einige Aspekte zu berücksichtigen, bevor davon ausgegangen werden kann, dass diese tatsächlich gewinnbringend und nutzenstiftend eingesetzt werden können.

Einer verständlichen und akzeptablen Interaktionsgestaltung kommt hierbei eine zentrale Rolle zu. Service-Roboter können abseits von Pilottests und Feldstudien nur dann auch langfristig im Kundenkontakt zum Einsatz kommen, wenn die Nutzenden den Einsatz von Robotern in den genannten Aufgabebereichen als positiv erleben und dazu bereit sind, gewisse Serviceleistungen dauerhaft von einem Roboter entgegenzunehmen. Dazu ist es essenziell, dass die Nutzenden in die Einführung von Service-Robotern einbezogen und ihre Anforderungen bei der Ausgestaltung des Interaktionsverhaltens berücksichtigt werden.

Im Folgenden skizzieren wir vier Ideen dazu, wie die Interaktion mit Service-Robotern in Zukunft so gestaltet werden kann, dass sie von Nutzenden als freudvoll und bereichernd empfunden wird. Die Ideen zeigen dabei auf, wie Service-Roboter in Zukunft durch ihre Interaktionsgestaltung Stück für Stück besser an die Erwartungen und individuellen Eigenschaften einer Person angepasst werden können und die Mensch-Roboter-Interaktion somit langfristig zu einem positiven Erlebnis wird.

## 5.1 Nahtlose Interaktion durch eine einheitliche Interaktionssprache

Durch verschiedene Praxistests und Langzeitstudien arbeiten Roboterhersteller und Anwendungspartner kontinuierlich darauf hin, Service-Roboter im Kundenkontakt zu etablieren. Bisher sind jedoch nur wenige Roboter im praktischen Einsatz. Je stärker Service-Roboter allerdings Verbreitung finden, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein\*e Kund\*in im Alltag häufiger verschiedenen Robotern begegnet und mit diesen spontan interagieren muss, um die Serviceleistung in Anspruch zu nehmen. Dabei sind die Wahrnehmungen und Erwartungen an den Roboter und die Art und Weise, wie mit ihm interagiert werden kann, stark geprägt durch die individuellen Vorerfahrungen, die bereits mit anderen Robotern gemacht wurden. Werden die Erwartungen nicht erfüllt oder gestaltet sich die Interaktion schwieriger als gedacht, kann dies zu Enttäuschung und Reaktanz führen. Das kann bedeuten, dass die Person in Zukunft weniger gerne mit Roboter interagieren möchte und Unternehmen, die diese einsetzen, daher meidet. Nicht-erwartungskonformes Verhalten von Service-Robotern kann also zu verminderter Akzeptanz führen und infolge dazu, dass dem Unternehmen durch den Einsatz von Robotern statt der erhofften Entlastung sogar wirtschaftliche Schäden entstehen.

Um dem entgegenzuwirken, schlagen wir vor, eine einheitliche Interaktionssprache für Service-Roboter zu entwickeln. Dies bedeutet, dass Standards etabliert werden, wie sich Service-Roboter in bestimmten Situationen verhalten und auf das Verhalten von Nutzenden reagieren – und zwar unabhängig von ihrer äußeren Gestalt. Dabei bezieht sich der Begriff der »Interaktionssprache« nicht nur auf die Sprachausgabe der Roboter, sondern auf ihre gesamtheitliche verbale und non-verbale Kommunikation. Die Ausgestaltung solcher multimodalen Verhaltensweisen sollte sich dabei möglichst an Konzepten aus der Kommunikation orientieren, die den Nutzenden bereits bekannt sind und die sie somit ohne viel Lernaufwand interpretieren können. Dies bedeutet allerdings nicht, dass Roboter das Verhalten eines menschlichen Interaktionspartners imitieren sollten. Dieser Ansatz kann das Interaktionserlebnis sogar eher schmälern. Nach aktuellem Stand der Technik ist das Nachahmen menschlichen Verhaltens für Roboter nur eingeschränkt möglich und der Versuch dieses Verhalten zu imitieren, wird somit mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Enttäuschung führen. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass Vermenschlichung von technischen Geräten (zum Beispiel Sprachassistenten) langfristig auch unsere zwischenmenschliche Kommunikation negativ verändern kann.

Roboter sollten daher als eigene Spezies im Service-Ökosystem verstanden werden, die durchaus eine eigene Interaktionssprache haben kann. Werden diese Konventionen von allen Robotern Use Case-übergreifend konsistent verwendet, ist davon auszugehen, dass sich diese Technologie nachhaltiger in unseren Alltag einfügt und auch langfristig Akzeptanz findet.

## 5.2 Nutzende verstehen und Akzeptanz fördern

Viele der im vorherigen Kapitel beschriebenen Praxistests und Feldstudien dienen primär der Evaluation des robotischen Systems im Feld. Dabei werden die Reaktionen der Nutzenden als Evaluationskriterien verwendet. Es hat sich gezeigt, dass die Kund\*innen in der Regel positiv auf die Roboter reagieren, selbst wenn diese technisch nicht einwandfrei funktionieren oder ihre Interaktionsmöglichkeiten beschränkt sind. So hatten Besucher\*innen des Einkaufszentrums »Das Gerber« Freude daran, ein Selfie mit dem Roboter »Pepper« zu machen. Auch Service-Roboter, denen Kund\*innen an anderen Orten zum ersten Mal begegnen, ziehen in der Regel wohlwollendes Interesse auf sich. Hierbei sollte jedoch berücksichtigt werden, dass diese ersten positiven Reaktionen und Nutzungsintentionen durch Neuheitseffekte bedingt sein können. Die Testpersonen sind neugierig auf die neue Technologie und wollen sie ausprobieren. In dieser Phase verzeihen sie dem Roboter Fehler leichter und können darüber hinwegsehen, wenn er ihre Erwartungen an eine praktische Nutzung nicht erfüllt, da es sich nur um eine kurze Phase des Ausprobierens handelt. Erste positive Reaktionen auf einen Service-Roboter bei einem zeitlich begrenzten Pilottest sind deswegen noch keine Garantie dafür, dass Menschen auch über einen längeren Zeitraum mit ihm interagieren können und wollen.

Pilottests und Feldstudien sind darüber hinaus gut geeignet, um Vorbehalte und Ängste gegenüber neuen Technologien zu ermitteln. Ein testweiser Einsatz eines Service-Roboters vor Ort im Anwendungsfeld kann Nutzenden dabei helfen, sich dieser Vorbehalte und Ängste zunächst einmal bewusst zu werden, und Möglichkeiten schaffen, dass sie diese äußern können. So hat der Feldtest mit dem Roboter »Pepper« im Einkaufszentrum »Das Gerber« abseits der beschriebenen positiven Reaktionen auch einen Dialog mit den Mitarbeitenden angestoßen, die ihre Sorgen bezüglich der zukünftigen Aufgaben des Roboters und damit verbundenem Arbeitsplatzverlust äußerten. Unabhängig davon, ob sie rational begründbar sind oder nicht, ist es schwierig, solchen Vorbehalten entgegenzuwirken, wenn sie schon im Raum stehen. Menschen, die bereits einem Roboter gegenüber Reaktanz gezeigt haben, werden ihn mit geringerer Wahrscheinlichkeit in Zukunft akzeptieren und gerne aktiv nutzen. Zur Sicherstellung einer hohen Akzeptanz ist es für den Praxiseinsatz von Service-Robotern deshalb unerlässlich, Nutzende bereits während des Entwicklungsprozesses zu Evaluationszwecken mit dem Service-Roboter in Kontakt zu bringen.

Der erste Schritt bei der (Weiter-)Entwicklung und Einführung von Service-Robotern sollte im Sinne eines menschenzentrierten Vorgehens stets eine Analyse des Nutzungskontextes sein. Diese beleuchtet – neben den örtlichen, organisatorischen und sozialen Gegebenheiten des zukünftigen Anwendungsfeldes des Roboters – insbesondere auch die Nutzendengruppen, die zukünftig mit dem Roboter in Kontakt kommen. Ein fundiertes Verständnis der Eigenschaften, Bedürfnisse, Anforderungen und Präferenzen der zukünftigen Nutzenden ist essenziell, um einen langfristig erfolgreichen Praxiseinsatz des Roboters zu gewährleisten.

Vielfach werden die Einsatzszenarien und die Interaktionsgestaltung von Service-Robotern primär an deren technischen Fertigkeiten ausgerichtet. Dieses Vorgehen basiert auf der Erwartungshaltung, dass sich die Nutzenden im Verlauf der Interaktion auf den Roboter einstellen und ihr Verhalten an seine technischen Möglichkeiten anpassen. In der Praxis wird dies jedoch selten der Fall sein. Von der Nutzung anderer technischer Produkte sind es Kund\*innen gewohnt, sie schnell und einfach bedienen zu können. Ist dies nicht der Fall, werden sie diese Produkte in Zukunft weniger nutzen und sie nicht in ihren Alltag integrieren. Im Bereich der Service-Roboter ist ein menschenzentriertes Vorgehen direkt mit der langfristigen Akzeptanz der Roboter im Praxiseinsatz verknüpft: Nur wenn die Entwicklung und Einführung der Roboter an den menschlichen Akteur\*innen im Service-Ökosystem ausgerichtet wird, werden sie auch dauerhaft zum Einsatz kommen.

In der Praxis bedeutet dies, dass Mitarbeitende und Kund\*innen bereits frühzeitig in den Entwicklungsprozess von Service-Robotern eingebunden werden sollten. Je näher sie den Roboter und die geplanten Use Cases kennen, desto selbstverständlicher werden sie den Roboter in Zukunft in ihren Alltag integrieren. Zudem werden die Nutzenden die Technologie positiver bewerten und bereitwilliger dauerhaft mit dem Roboter kooperieren, wenn sie aktiv an der Gestaltung beteiligt waren.

## 5.3 Nutzenden- und kontextabhängige Adaptationen

Eine menschenzentrierte Gestaltung von Service-Robotern und ihrem interaktiven Verhalten ist die notwendige Basis dafür, dass Menschen sie in verschiedenen Bereichen ihres Lebens grundsätzlich akzeptieren. Um die Interaktion mit Service-Robotern jedoch zu einem positiven Erlebnis mit einem sozialen Interaktionspartner zu machen, ist mehr nötig. Als wesentlicher Aspekt der sozialen Interaktion wird üblicherweise die gegenseitige Verhaltensanpassung der jeweiligen Interaktionspartner verstanden. Um als soziale Interaktionspartner wahrgenommen zu werden, sollten sich Service-Roboter folglich auf ihre menschlichen Gegenüber einstellen können.

Die Anpassungen können dabei auf vielfältigen Ebenen stattfinden. Wird beispielsweise das konkrete Unterhaltungsspiel passend zu den Präferenzen der Nutzenden angeboten, findet eine Anpassung des Funktionsumfangs statt. In ähnlicher Weise können Service-Roboter die präsentierten Inhalte an ihr Gegenüber anpassen, beispielsweise durch thematisch abgestimmte Auswahl, aber auch in Bezug auf die verwendete Sprache. Darüber hinaus können die Bedürfnisse und Erwartungen der einzelnen Person die Auswahl des verwendeten Kommunikationskanals (z. B. verbal/auditiv, visuell, haptisch) oder deren Kombination beeinflussen. Die einzelnen Modalitäten können außerdem in ihrer Detailgestaltung angepasst werden, sei es durch unterschiedliche Stimmlagen, angepasste Farbschemata oder die Intensität der verwendeten Gestik. Abhängig vom Wissensstand und den Vorerfahrungen der jeweiligen Person kann es auch sinnvoll sein, die Struktur des Interaktions- und Dialogablaufs beispielsweise hinsichtlich ihres Detailgrads oder der Anzahl der Schritte anzupassen.

Eine weitere Verbesserung der User Experience kann durch die dynamische Anpassung der Interaktion auf die jeweilige Nutzungssituation und das Umfeld erreicht werden. Warten beispielsweise weitere Kund\*innen auf den Service des Roboters kann eine Auskunft eventuell in kompakterer Form gegeben werden, um diese nicht warten zu lassen. Die Lautstärke einer Sprachausgabe kann an die Umgebungslautstärke angepasst werden oder die Interaktion auf einen andere Interaktionskanal verlagert werden, wenn Äußerungen der Nutzenden nicht mehr sicher erkennbar sein könnten.

Diese Anpassungsfähigkeit und die dafür notwendige Flexibilität stellen hohe Anforderungen an die Anwendungs- und Interaktionsentwicklung für Service-Roboter. So müssen die Interaktions- und Dialogabläufe einer Anwendung unabhängig von der konkreten Ausgestaltung der Interaktion definiert werden. Inhalte müssen multimodal und in verschiedenen (z. B. sprachlichen oder kulturell angepassten) Varianten erstellt und eingebunden werden. Verschiedene Interaktionsverhaltensweisen des Roboters müssen dynamisch sinnvoll miteinander kombiniert werden können. Der Blickwinkel der Anwendungsentwicklung verändert sich durch die notwendige Trennung von grundsätzlicher Interaktionsstruktur und konkreter Interaktionsrealisierung: Statt eine detaillierte Interaktionslösung für einen bestimmten Anwendungsfall zu realisieren, muss definiert werden, welche Interaktionsmöglichkeiten der jeweilige Anwendungsfall bietet und erfordert, jedoch ohne deren konkrete Realisierung festzulegen.

## 5.4 Der Service-Roboter als persönlicher Begleiter

Im Alltag nutzt schon heute eine zunehmende Zahl an Menschen Sprachassistenten, sei es als spezielles Gerät in der eigenen Wohnung oder unterwegs auf dem Smartphone. Werden sie durch die Zuordnung zu einem bestimmten Nutzerkonto personalisiert, können Informationen auch geräteübergreifend genutzt werden. Auf diese Weise kann der Sprachassistent die Nutzer\*in sozusagen virtuell begleiten. Wie Sprachassistenten haben auch Service-Roboter das Potenzial, als persönlicher Assistent der Nutzer\*in zu fungieren. Im Vergleich zu Sprachassistenten verfügen Roboter zusätzlich über einen Körper und haben durch die damit verbundene physische Präsenz umfangreichere Interaktionsmöglichkeiten. Entsprechend können in einem Umfeld mehrere verschiedene Roboter im Einsatz sein, eventuell spezialisiert auf unterschiedliche physische Fähigkeiten und Dienstleistungen. Durch ihre Vernetzung können diese Informationen über die jeweilige Kund\*in untereinander austauschen und so beispielsweise sich wiederholende Dialoge vermeiden. Dieser Informationsaustausch kann so weit gehen, dass der vom Roboter repräsentierte und an die spezifische Person angepasste Charakter übertragen wird und so virtuell durch die verschiedenen Roboter-Körper wandert. Die Nutzer\*in muss sich so nur einmal an einen maschinellen Interaktionspartner gewöhnen und der Roboter sich im Gegenzug nur einmal an das menschliche Gegenüber anpassen.

Die Möglichkeiten für solch ein durchgängiges Nutzungserleben enden aber keinesfalls an den Grenzen des Einsatzgebiets der Service-Roboter. Durch die Anbindung gegebenenfalls vorhandener Sprachassistenten lässt es sich auf die gesamte Customer Journey ausdehnen, über die zuvor dargestellten Roboter-Einsatzszenarien hinaus. Ein eigener, auf die persönlichen Anforderungen und Bedürfnisse angepasster, Sprachassistent könnte auf den jeweiligen Roboter übertragen werden. Teile der Interaktion könnten damit vorgezogen werden, beispielsweise zur Vorbereitung eines Museumsbesuchs. Gleichzeitig verfügen die Service-Roboter im Vergleich zum Sprachassistenten über spezielle Fähigkeiten und Informationen über ihren Einsatzbereich.



## 6. Zusammenfassung

---

Heutige Service-Roboter können die Kundeninteraktion bereits auf vielfältige Weise bereichern und dazu beitragen, Mitarbeitende in ihren Tätigkeiten zu unterstützen und zu entlasten. Gleichzeitig bieten die Grundfertigkeiten der Roboter weiterhin viel Potenzial für die zukünftige Erweiterung und Weiterentwicklung als Voraussetzung für ihren Einsatz in breiteren Anwendungsfeldern. Neben dieser Ausweitung der Grundfertigkeiten ist die systematische Gestaltung der Mensch-Roboter-Interaktion eine wesentliche Zukunftsaufgabe der Service-Robotik. Sie erfordert ein besonderes Augenmerk, damit zukünftig Menschen intuitiv mit verschiedensten Robotern interagieren können und positive Nutzungserlebnisse geschaffen werden. Dabei sollte auch die Formgestaltung berücksichtigt werden, um eindeutige Hinweise auf die interaktiven Fähigkeiten des Roboters zu liefern. Um Roboterherstellern und Serviceanbietern die Gestaltung einer verständlichen und positiv wahrgenommenen Interaktion zu erleichtern, sollten Richtlinien für eine einheitliche Interaktionssprache über die unterschiedlichen Plattformen und Robotertypen hinweg geschaffen werden.

Neben der Beteiligung von Kund\*innen an dieser Gestaltungsaufgabe ist die Einbindung von Beschäftigten, in deren Aufgabenbereich zukünftig auch Roboter Aufgaben übernehmen sollen, in den Entwicklungsprozess ein weiterer Erfolgsfaktor. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Roboter die Mitarbeitenden entlasten und von ihnen als Bereicherung ihres Arbeitsalltags wahrgenommen werden.

Gemeinsam mit menschlichen Beschäftigten sollen Service-Roboter neue Dienstleistungen für Kund\*innen anbieten, bestehende erweitern oder die Service-Qualität verbessern. Dafür ist es notwendig, die Service-Roboter, ihr Verhalten und ihren Einsatz so zu gestalten, dass sie die Akzeptanz durch beide Personengruppen, Kund\*innen und Mitarbeitende, fördern und so zu einer nachhaltigen Verbreitung von der Service-Robotik beitragen.

# Quellen

---

## Einzelhandel

Contentley Media (2017). Das Modehaus Leffers stellt sein neues Familienmitglied vor "Pepper"! <https://chapmag.de/das-modehaus-leffers-stellt-sein-neues-familienmitglied-pepper-vor/>

Gensthaler, B. M. (26. September 2019). Was macht Charly in der Apotheke? Pharmazeutische Zeitung. <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/was-macht-charly-in-der-apotheke/>

Giese, A., & Ziob, C. (15. Oktober 2017). Roboter »Pepper« hilft in Fürth beim Einkaufen. Nordbayern. <https://www.nordbayern.de/wirtschaft/roboter-pepper-hilft-in-furth-beim-einkaufen-1.6747056>

MediaMarktSaturn (27. November 2017). Roboter Paul begrüßt Saturn-Kunden jetzt auch in Berlin und Hamburg [Pressemitteilung]. <https://www.mediamarktsaturn.com/press/press-releases/roboter-paul-begr%C3%BC%C3%9Ft-saturn-kunden-jetzt-auch-berlin-und-hamburg>

Märkische Allgemeine (04. Januar 2018). Branche testet erste Service-Roboter. <https://www.maz-online.de/Nachrichten/Wirtschaft/Branche-testet-erste-Service-Roboter>

Süddeutsche Zeitung (19. Juli 2007). Ein Blechtyp zum Verlieben. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/toomas-der-shoppingroboter-ein-blechtyp-zum-verlieben-1.819508>

Wilhelm, S. (10. April 2018). Wie der Handel Roboter als Mitarbeiter anlernt. Etailment. <https://etailment.de/news/stories/Verkaufsassistenten-Mitarbeiter-des-Jahres-21195>

## Bankwesen

Fonds Professionell (27. Juni 2018). Keine Zukunftsmusik: In dieser Bank-Filiale arbeitet ein Roboter. <https://www.fondsprofessionell.at/news/vertrieb/headline/keine-zukunftsmusik-in-dieser-bank-filiale-arbeitet-ein-roboter-144615/>

Hoffmann, H. (28. November 2018). Im Smalltalk mit Roboter-Dame Pepper. Nordwest Zeitung. [https://www.nwzonline.de/wirtschaft/bremen-oldenburg-muenchen-kuenstliche-intelligenz-im-smalltalk-mit-roboter-dame-pepper\\_a\\_50,3,1423756711.html](https://www.nwzonline.de/wirtschaft/bremen-oldenburg-muenchen-kuenstliche-intelligenz-im-smalltalk-mit-roboter-dame-pepper_a_50,3,1423756711.html)

Knobloch, F. (18. April 2018). Video-Interview: Roboter Pepper neu in der OSPA-Filiale Bad Doberan. OstseeSparkasse Rostock. <https://ospa.sparkasseblog.de/2018/04/18/video-interview-roboter-pepper-neu-in-der-ospa-filiale-bad-doberan/>

## Kultur

Berlin.de (8. November 2016). Neuer Mitarbeiter im Technikmuseum: Roboter Tim. <https://www.berlin.de/kultur-und-tickets/nachrichten/4633942-2154924-neuer-mitarbeiter-im-technikmuseum-robot.html>

Berufsverband Information Bibliothek (18. Mai 2020). Roboter Pixi Peppers Homestory. <https://b-u-b.de/roboter-pixi-peppers-homestory/>

Heinz Nixdorf MuseumsForum. Mensch, Roboter! – Leben mit Künstlicher Intelligenz und Robotik. <https://www.hnf.de/dauerausstellung/ausstellungsbereiche/global-digital/mensch-roboter-leben-mit-kuenstlicher-intelligenz-und-robotik.html>

## Verwaltung

Ludwigsburg (25. April 2018). Service-Roboter „L2B2“ begrüßt Sie im Bürgerbüro. <https://www.ludwigsburg.de/start/wirtschaft+und+innovation/l2b2.html>

## Tourismus

Motel One Group (10. August 2017). Motel One eröffnet in München-Parkstadt Schwabing [Pressemitteilung]. [https://www.motel-one.com/fileadmin/dam/Website/Corporate/Presse/PM\\_Eroeffnung\\_Motel\\_One\\_Muenchen-Parkstadt\\_Schwabing.pdf](https://www.motel-one.com/fileadmin/dam/Website/Corporate/Presse/PM_Eroeffnung_Motel_One_Muenchen-Parkstadt_Schwabing.pdf)

Presser, K. (07. September 2020). NYX Hotel Munich engagiert Service-Roboter Jeeves. Hogapage. <https://www.hogapage.de/nachrichten/technik/gebaeude/nyx-hotel-munich-engagiert-service-roboter-jeeves/>

Übergossene Alm Resort (14. März 2018). „Alm-Pepper“ – Außerirdischer Charme auf der Alm! <https://www.uebergossenealm.at/blog/alm-pepper-ausserirdischer-charme-auf-der-alm>

25hours Hotel Company (23. Januar 2019). The Circle begrüßt einen neuen Auszubildenden: Hotel-Roboter Robi beendet sein Praktikum [Pressemitteilung]. [https://www.25hours-hotels.com/docs/190123\\_robi\\_the\\_circle.pdf](https://www.25hours-hotels.com/docs/190123_robi_the_circle.pdf)

## Mobilität

Austrian Airlines (01. Oktober 2019). Paul Pepper hilft Austrian Passagieren bei Flugunregelmäßigkeiten [Pressemitteilung]. <https://www.austrianairlines.ag/Press/PressReleases/Press/2019/10/067.aspx>

DB Systel (April 2018). Die lächelnde Seite der künstlichen Intelligenz – Empfangsassistentin FRAnny. <https://digitalspirit.dbsystel.de/die-laechelnde-seite-der-kuenstlichen-intelligenz/>

Munich Airport (2018). Hi! I'm Josie Pepper. <https://www.munich-airport.com/hi-i-m-josie-pepper-3613413>

# Autor\*innen

---



**Kathrin Pollmann, M. Sc.**

Kathrin Pollmann ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Team User Experience am Fraunhofer IAO. Sie forscht und arbeitet an der Entwicklung von Ansätzen für menschenzentrierte Produktgestaltung, Methoden des User Research und der Gestaltung von Mensch-Roboter-Interaktionen. Dabei ist ihr Ziel, eine menschengerechte Digitalisierung aktiv mitzugestalten, die menschliche Bedürfnisse, Bedarfe und Emotionen in den Fokus rückt und positive Nutzungserlebnisse in der Mensch-Technik-Interaktion gezielt fördert.



**Nora Fronemann, M. A.**

Nora Fronemann leitet das Team User Experience des Fraunhofer IAO. Das Team erforscht und entwickelt Ansätze für ein positives Nutzungserleben bei der Interaktion von Mensch und Technik. Dabei steht die ganzheitliche Betrachtung im Vordergrund, um eine digitale Zukunft positiv, im Sinne der Menschen, zu gestalten. Ihr fachlicher Schwerpunkt umfasst die Durchführung von User Research, Konzeption und Evaluation. Ein weiterer Schwerpunkt ist der Transfer von Methoden und Prozessen in mittelständischen Unternehmen. Im Bereich Soziale Robotik und KI liegt ihr Fokus auf der nutzerzentrierten, ethischen Gestaltung positiver Erlebnisse für die Nutzenden.



**Daniel Ziegler, M. Sc.**

Daniel Ziegler ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Team User Experience am Fraunhofer IAO. Sein Aufgabenschwerpunkt umfasst die Durchführung von Nutzerstudien zur Identifikation von Nutzeranforderungen und Bedürfnissen, die Konzeption und Entwicklung von innovativen Produkteigenschaften und UX-optimierten Interaktionslösungen sowie deren Evaluation. Sein Fokus liegt dabei auf konzeptionellen und technischen Aspekten personalisierter Interaktion, um individuelle Anforderungen und Präferenzen möglichst breiter Nutzendengruppen anzusprechen.



**Milena Velić**

Milena Velić ist wissenschaftliche Hilfskraft im Team User Experience am Fraunhofer IAO und studiert hauptberuflich Informationsdesign an der Hochschule der Medien Stuttgart. Sowohl im Studium als auch in der Werkstudententätigkeit stehen die menschenzentrierte Gestaltung und die positive UX im Fokus. So führt sie Nutzendenbefragungen durch und arbeitet auf Grundlage der aus dem User Research gewonnenen Erkenntnisse positiv erlebte Konzepte und interaktive Anwendungen aus.

# Das Projekt »POSITING«

---

Die vorliegende Studie ist ein Ergebnis des vom Bundesministerium für Forschung und Bildung (BMBF) geförderten Projekt »POSITING - Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines Zentrums für positive und ethische Interaktionsstrategien von sozialen Service-Robotern in der Praxis«.

Ziel von »POSITING« ist es, die Machbarkeit des Aufbaus eines Kompetenzzentrums für positive und ethische Interaktionsstrategien von sozialen Service-Robotern im Kundenkontakt zu untersuchen und bewerten. Das Kompetenzzentrum soll Unternehmen langfristig dabei unterstützen, hochwertige Service-Roboter in der Praxis zu etablieren, die auf Akzeptanz stoßen, gerne genutzt werden und somit eine nachhaltige Entlastung für menschliche Akteur\*innen bieten.

Zu diesem Zweck soll ein Leistungsangebot entwickelt werden, das mit einem interdisziplinäres Methoden- und Leistungsportfolio (nutzerzentriert und ethisch), die Entwicklung und den Real-einsatz von einheitlichen und aussagekräftigen Interaktionsmechanismen für soziale Service-Roboter unterstützt und dabei die vielfältigen Anforderungen und Bedürfnisse der heterogenen Nutzergruppe im öffentlichen Raum berücksichtigt.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BMBF Förderkennzeichen: 16SV8632

# Fraunhofer-Gesellschaft

---

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 74 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 28 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,8 Milliarden Euro. Davon entfallen mehr als 2,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen. Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kund\*innen hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses. Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen. Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

# Fraunhofer IAO

## **Mensch und Technik in der digitalen Arbeitswelt, Wirtschaft und Gesellschaft**

Digitale Technologien verändern unsere Arbeitswelt und haben tiefgreifende Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft. Lang etablierte Methoden und Prozesse werden in kurzer Zeit modernisiert und revolutioniert. Das Fraunhofer IAO kooperiert eng mit dem Partnerinstitut IAT der Universität Stuttgart und entwickelt gemeinsam mit Unternehmen, Institutionen und Einrichtungen der öffentlichen Hand wirksame Strategien, Geschäftsmodelle und Lösungen für die digitale Transformation.

Die digitale Transformation und neue IT-Technologien eröffnen für Unternehmen viele Chancen: innovative Produktangebote für neue Zielgruppen, bessere und kostengünstigere Prozesse, eine »intelligenter« Kundenkommunikation und höhere Automatisierung. Dafür kommen innovative, vernetzte IT-Lösungen auf Basis von Big Data, Künstlicher Intelligenz, Cloud und Internetplattformen zum Einsatz.

Die richtige Strategie und IT sind eine wesentliche Grundlage für den Erfolg und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Voraussetzung für erfolgreiche Anwendungen ist ein klarer Nutzen für das Unternehmen, seine Kund\*innen und seine Partner.

Unsere Leistungen basieren auf fundierter Technologie- und Marktkenntnis sowie branchenübergreifenden Erfahrungen. Durch den Einsatz unserer praxiserprobten Methoden und erfahrenen Mitarbeitenden sichern wir den Projekterfolg. Unser Fraunhofer-Netzwerk ermöglicht uns den Zugriff auf ein umfassendes Kompetenzspektrum.

Das Fraunhofer IAO und das IAT der Universität Stuttgart beschäftigen gemeinsam mehr als 650 Mitarbeitende und verfügen über rund 15 000 Quadratmeter Büroflächen, Demonstrationszentren sowie Entwicklungs- und Testlabors.



# Impressum

---

**Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft  
und Organisation IAO**

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

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

Layout: Valentin Buhl

© Fraunhofer IAO, 2021

URN: urn:nbn:de:0011-n-6384394

<http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-638439.html>

## Kontakt

---

Kathrin Pollmann  
Telefon +49 711 970-2347  
[kathrin.pollmann@iao.fraunhofer.de](mailto:kathrin.pollmann@iao.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft  
und Organisation IAO  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

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