

5. Soziale Roboter aus Herstellersicht

Oliver Bendel und Jeanne Kreis

5.1. Methodisches Vorgehen bei der Befragung

Der ab September 2019 erstellte und von der TA-SWISS-Begleitgruppe begutachtete Leitfaden zur vergleichenden Befragung von Herstellern, Entwicklern und Anwendern sozialer Roboter umfasst in seiner finalen Version insgesamt 51 Fragen zu sieben verschiedenen Bereichen: a) Grundbegriffe und -fragen, b) Fragen zum Markt und zur Verbreitung, c) Fragen zum Unternehmen (Orientierung und Struktur), d) Fragen zur Entwicklung und zum Einsatz von sozialen Robotern, e) Einschätzungen zum Thema Maschine und Emotionen, f) Fragen zum Datenschutz und zur Sicherheit und g) Fragen zu Erhebungen, Beratungen und Regulierungen.

Die 12 Interviews wurden zwischen dem 20. Dezember 2019 und dem 4. Februar 2020 geführt, neun davon face-to-face. Die Befragung ausländischer Firmen ohne Sitz in der Schweiz fand per Skype statt. Zur optimalen Ergebnissicherung wurden die Interviews doppelt dokumentiert, einerseits nach Unterzeichnen der Einverständniserklärung mittels Tonaufnahme (Rekorder und Smartphone), andererseits mittels Mitschriften, welche im Nachgang leicht überarbeitet wurden (formale Korrekturen, inhaltliche Ergänzungen unter Hinzunahme der Aufnahmen). Die Interviews wurden jeweils zu zweit abgehalten, mit einer Ausnahme. Während eine Person die Fragen stellte, hielt die andere die Antworten der Expertinnen und Experten schriftlich fest und hakte hier und dort nach.

Insgesamt konnten 12 Schweizer Firmen (Hersteller, Entwickler und Anwender) und internationale Robotikunternehmen (vor allem Hersteller) gewonnen werden. Diesen wurde Anonymität zugesichert, weshalb sie hier nicht namentlich genannt werden. Dem Auftraggeber der Studie liegt eine Liste mit Firmennamen und Interviewpartnern vor. Weiterhin wurden Fraunhofer IPA, SoftBank, Pal Robotics und Hanson Robotics (z.T. mehrmals und über unterschiedliche Kontakte) angefragt. Diese Einrichtungen bzw. Unternehmen standen nicht für ein Interview bereit. Die Produkte von SoftBank, vor allem Pepper und NAO, waren aber durch Entwickler und Anwender gut abgedeckt.

Die Auswertung der Interviews wurde mit Hilfe von MAXQDA durchgeführt, einer Software zur qualitativen Daten- und Textanalyse. Die Verantwortlichen ordneten den genannten Themenbereichen sieben Codes zu, bei leichter sprachlicher Anpassung gegenüber dem Leitfaden (diese kommt in den folgenden Überschriften zum Ausdruck). In jedem Themenbereich gab es einen bis fünf Untercodes (fett hervorgehoben). Die inhaltlich relevanten und für den Fliesstext genutzten Codes waren auf der Ebene darunter. Es handelte sich um insgesamt 137 Codes (108 auf der dritten Ebene) bei 809 Markierungen in den 12 Dokumenten. Ein Code wurde 59 besonders relevanten Einzelaussagen zugewiesen. Sieben Farben markierten die unterschiedlichen Themenbereiche.

5.2. Ergebnisse der Herstellerbefragung

5.2.1. Grundbegriffe und -fragen zu sozialen Robotern

Das Projektteam definierte mit Blick auf die Befragung soziale Roboter in Übereinstimmung mit der Definition, die von der Begleitgruppe mitgetragen wurde, als Roboter, die mit Menschen in unmittelbarer Nähe sozial interagieren und kommunizieren und entsprechende Fähigkeiten haben (z.B. Mimik, Gestik, natürlichsprachliche Fähigkeiten, Ausdruck von Emotionen, Möglichkeiten der Unterstützung und Vermittlung). Diese Definition sozialer Roboter wurde von den Expertinnen und Experten mehrheitlich gutgeheissen. Sie bemerkten, dass soziale Roboter tierische oder menschliche Merkmale imitieren und dass sie Blickkontakt herstellen und Mimik und Gestik haben sollten. Zudem sollten sie ihrer Ansicht nach über Gesichtserkennung verfügen. Wichtig war ihnen, dass die sozialen Roboter verlässlich sind, keine Angst machen und einen Nutzen haben. Fast alle von ihnen hoben hervor, dass natürlichsprachliche Fähigkeiten sozialer Roboter zentral sind. Eine Einzelaussage war, dass diese zur

Lebensqualität beitragen können. Eine andere lautete, dass zwischen Menschen eine soziale Kluft besteht, gegenüber Menschen und sozialen Robotern – bei dem Produkt des entsprechenden Unternehmens handelt es sich um einen Sexroboter – hingegen nicht.

Mit Blick auf Geschäftsmodelle wurde allgemein bemerkt, dass überzeugende Nutzenversprechen, Architekturen der Wertschöpfung und Ertragsmodelle für den Einsatz sozialer Roboter fehlen. Das Gespräch kam immer wieder auf Serviceroboter. Einige soziale Roboter – dies fügen die beiden Autoren an – sind Serviceroboter, manche Serviceroboter soziale Roboter, etwa Modelle, die auf einem Display Augen und Mund abbilden, Geräusche von sich geben, die Emotionen wecken, und mit dem Nutzer natürlichsprachlich kommunizieren. In Bezug auf Serviceroboter wurde von einer Firma gesagt, diese seien vor allem geeignet für Transport (bzw. Logistik), Reinigung und Sicherheit. Dort rechne sich der Einsatz, in anderen Bereichen nicht.

5.2.2. Markt und Verbreitung sozialer Roboter

Europa hinkt nach der Meinung der Befragten bei Förderung und Entwicklung von sozialen Robotern hinterher. Diese bilden insgesamt noch keinen Massenmarkt, versprechen aber, wie die meisten postulierten, ein grosses Wachstum. Im Moment können sich (vor allem kleinere) Unternehmen im Bereich sozialer Roboter oft nicht halten und gehen in Konkurs. Die Impulse für die Entwicklung kommen – darin herrschte grosse Übereinstimmung – von Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Unter anderem wird bei Tests zusammengearbeitet. Die Erkenntnisse aus der Forschung kommen in der Praxis aber nicht unbedingt an. Soziale Roboter aus der Schweiz werden kaum gekannt, ausser von denjenigen, die sie dort herstellen. Die einen Expertinnen und Experten schätzten die heutige Bedeutung sozialer Roboter als gross ein, die anderen als gering, was sicherlich abhängig ist von der jeweiligen Erfahrung und Anwendung. Eine Einzelaussage war, dass sich soziale Roboter entweder massenhaft verbreiten könnten oder gar nicht. Es besteht also laut diesem Experten keineswegs ein Automatismus, und die Zukunft der sozialen Roboter ist offen. Manche Hochschulen wie die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ) arbeiteten, so ein Statement, nicht auf Augenhöhe mit den Herstellern und würden sie kaum beachten. Die Produktion von Robotern sei mittels 3D-Druckverfahren möglich, und tatsächlich wird dieses in der Schweiz eingesetzt. In diesem Land wird auch ein relativ bekannter Pflegeroboter hergestellt.

In Bezug auf die Enablers und Barriers waren sich die Befragten darin einig, dass der Schutz von Privatsphäre und der Datenschutz eine Herausforderung darstellen. Europa wird in dieser Frage als recht strikt wahrgenommen, und immer wieder wird die DSGVO erwähnt. Hervorgehoben wurde, dass die Hardware oder Technik der sozialen Roboter unterentwickelt ist. Die meisten sozialen Roboter können physisch nichts oder kaum etwas manipulieren. Die Bevölkerung hat Angst, so die Meinung, dass sie durch soziale und andere Roboter an Freiheit verliert. Der demografische Wandel wurde als Chance gesehen und wirke entwicklungsfördernd für soziale Roboter. Ein einzelnes Unternehmen betonte, dass die Produktion sozialer Roboter künftig durch fehlende Ressourcen gebremst werde.

Zur Nutzung sozialer Roboter wurde gesagt, dass grundsätzlich Bildungsinstitutionen den Umgang mit Technik lehren; so würde in den Schulen den Kindern und Jugendlichen das Programmieren beigebracht, wobei die Autoren hinzufügen möchten, dass diese Fähigkeit bei der Nutzung eine Rolle spielen kann, aber nicht muss (so gibt es Spielzeugroboter, die ihr Potenzial erst entfalten, wenn etwas hinzuprogrammiert wird). Viele soziale Roboter werden gekauft oder gemietet und dann wenig gebraucht. Sie haben beispielsweise – so wurde es in den Gesprächen deutlich – einen Auftritt bei einem Event oder in einem Einkaufszentrum und stehen dann in der Ecke herum. Wichtig für ihre Verbreitung in der Zukunft sind geringe Kosten. In bestimmten Bereichen werden soziale Roboter Standardgeräte sein. Im Zusammenhang mit der Nutzung wurde die Vermutung geäussert, dass Menschen durch soziale Roboter ihre Arbeit verlieren könnten. Eine Einzelaussage war, dass sich Sexroboter ausbreiten könnten, eine andere, dass es Spezialisierungen bei sozialen Robotern geben wird.

5.2.3. Informationen zum Unternehmen

Hinsichtlich der Mitarbeiterkompetenzen und -tätigkeiten gab es ganz unterschiedliche Angaben. So sagten die einen Unternehmen, dass keine Ethikkommission im Unternehmen vorhanden sei, die anderen, dass eine vorhanden sei, wobei sich diese nicht unbedingt direkt auf die sozialen Roboter beziehen müsse, etwa im Falle einer Datenethikkommission. Ebenso heterogen war die Situation bei den allgemeinen ethischen Leitlinien (die wiederum nicht unbedingt die sozialen Roboter behandelten). Die meisten Unternehmen räumten ein, kaum Psychologen, Soziologen oder Philosophen zu beschäftigen, auch unter Verweis auf ihre geringe Grösse – es gibt aber auch welche, die die Expertise der genannten Gruppen haben oder herbeiziehen. Allerdings kann man als Ausenstehender den Eindruck gewinnen, dass gerade Ethik als eine Disziplin angesehen wird, die man ohne Aus- und Vorbildung ausüben kann und die in ihrer Diffizilität und Komplexität unterschätzt wird. Insgesamt verfolgt man die Arbeit von Scientific Communities, so gut es geht. Eine wichtige Einzelaussage war, dass man ethische Leitlinien für jedes einzelne Projekt entwickelt, um diesem jeweils gerecht zu werden.

5.2.4. Entwicklung und Einsatz sozialer Roboter

Hinsichtlich der Potenziale der sozialen Roboter waren die Unternehmen mit Blick auf ihre eigenen Angebote überzeugt davon, dass sie im Gesundheitswesen liegen, vor allem bei Pflegerobotern, zudem im Bildungsbereich und in den Bereichen «Öffentlich zugängliche Orte» und «Private Haushalte». Damit waren die vier vom Projektteam gewählten Anwendungsgebiete, die genauer zu untersuchen waren, exakt getroffen. Auch im militärischen Sektor und im Kontext der Überwachung werden Möglichkeiten gesehen, ohne dass dort direkte Erfahrungen bestehen würden. Manche Nutzer sind allerdings nach Aussage mehrerer Befragter von dem enttäuscht, was soziale Roboter letztlich zu leisten vermögen, vor allem nach einer gewissen Zeit und mit einer gewissen Erfahrung, gesammelt in Shoppingmalls oder in anderen Bereichen. Eine Einzelaussage war, dass überschätzt wird, was soziale Roboter in den nächsten zwei, drei Jahren können, und unterschätzt, was sie in den nächsten zehn, 20 Jahren zu leisten imstande sind. Zudem wurde von einem Unternehmen angemerkt, dass der Roboter besser reagieren kann als jemand, der gar nicht interessiert ist, von einem anderen, dass die Kunden bereits enormes Potenzial in der Hosentasche haben – damit war das Smartphone gemeint – und nicht auf Roboter angewiesen sind.

Zur Nutzung der sozialen Roboter wurde ausgesagt, dass viele von ihnen an Forschungseinrichtungen verkauft werden, die sie ausprobieren und in Bezug auf die Software weiterentwickeln. Grundsätzlich werden sie nach Meinung der Expertinnen und Experten in Gebäuden eingesetzt, nicht oder kaum im Freien, und sie eignen sich zur Mobilisierung von Patienten bzw. alten Menschen (Turnübungen) und für den Einsatz bei gesunden oder kranken Kindern (Autismus). In diesem Zusammenhang und mit Blick auf andere Einsätze sind, so die Befragten, die Unterhaltungszwecke hervorzuheben. Im Prinzip eignen sich soziale Roboter auch für den Kundenservice (Empfang, Triage, Vermittlung, Kundeninformation), wobei sie die Erwartungen im Kundenservice nicht erfüllen. Am Flughafen könnten soziale Roboter bei Bedarf ausschwärmen und helfen, wenn sich Menschenansammlungen bilden. Die involvierten Unternehmen schätzen den Mehrwert eines sozialen Roboters gegenüber einem Tablet in bestimmten Zusammenhängen als gering ein, räumen aber auch ein, dass dieses nicht die gleiche Aufmerksamkeit erzielen kann wie ein sozialer Roboter. Wichtige Einzelaussagen sind, dass Roboter Arbeitsgeräte sind und als Brainstorming-Partner sowie für Rollenspiele – genannt wurde die Vorbereitung auf Kundengespräche – dienen können.

Im Zusammenhang mit der Umsetzung und Gestaltung sozialer Roboter beschrieben die Unternehmen, wie sie autonome soziale Roboter (weiter-)entwickeln oder nutzen. Der soziale Roboter muss sich, so betonten sie, in seiner Umgebung zurechtfinden können, und wichtig sind für ihn Bild-, Gesichts- und Stimmerkennung. Zudem muss er signalisieren, was er als nächstes tut. Die sozialen Roboter der Unternehmen sind nach deren Einschätzung höflich und freundlich. Moralische Regeln sind bei ihnen, so der Grundtenor, höchstens implizit vorhanden, nicht explizit, also nicht nach den Methoden der Maschinenethik einprogrammiert. Was bei ihnen mehrheitlich hergestellt, angereichert oder eingesetzt wird, ist eine Cloud-Lösung. In Zukunft werden Beine bei sozialen Robotern eine Rolle spielen. Diese könnten künftig eher abstrakt oder dinglich oder aber verstärkt humanoid gestaltet sein, was auch mit dem jeweiligen Anwendungsgebiet zu tun hat. Zu den Grundfragen der Gestaltung herrschte keine Einigkeit. Die einen sagten, der soziale Roboter sollte moralisch und sozial adäquat gestaltet sein, die

anderen, dass er dies nicht sein muss. Die einen betonen, man müsse Mensch und Roboter klar unterscheiden können, die anderen, dass man dies nicht können müsse, da Roboter heute ohnehin als solche erkennbar seien (wobei es, wie die Autoren hinzufügen möchten, ja Situationen geben kann, in denen der Roboter nicht zu sehen ist und die auch bei der Interaktion und Kommunikation zwischen Menschen ständig vorkommen). Einig war man sich darin, dass Sprachassistenten und Hologramme sich verbreiten werden. Allerdings braucht es, so mehrere Unternehmen, für physische Aufgaben physische Roboter. Ein interessantes Statement eines Herstellers war, dass die Steuerung von Robotern durch die Gedanken von Menschen kommen könnte. Es wurde zudem von Einzelnen betont, dass soziale Roboter kulturelle Unterschiede berücksichtigen müssen und dass spezifischer Content für sie fehlt. Soziale Roboter sind nach Meinung eines Experten nichts anders als Interfaces für Sprachassistenten. Die Hardware bedeute heute noch eine Beschränkung, wie man an Pepper sehe, der mit seinem Körper und seinen Armen und Händen kaum etwas tun kann, ausser zur Gestik beizutragen, und die Roboter seien zu langsam; zugleich wecke das Aussehen gewisse Erwartungen, die teilweise nicht erfüllt würden. Bei Sexrobotern seien Rechtefragen (etwa in Bezug auf die Nachbildung realer Personen) wichtig. In technischer Hinsicht ist, so ein Unternehmen, die Raumerfassung mit Hilfe von Sensoren elementar, zudem die Navigation im Raum. Zu sozialen Robotern können Infrastrukturen gehören, etwa Kameras im Gebäude. Das Wiederaufladen der sozialen Roboter ist ein Problem. 5G, der neue Mobilfunkstandard, würde insgesamt für den Betrieb Optionen eröffnen. Roboter könnten mit der Zeit grüner werden, also weniger Ressourcen in Herstellung und Betrieb benötigen. Am Ende, so ein Experte, entscheidet der Kunde, welches Produkt sich durchsetzt.

5.2.5. Simulieren von Empathie und Emotionen

Die sozialen Roboter der Hersteller, Entwickler und Anwender zeigen mehrheitlich Emotionen. Dass sie welche zeigen, bedeutet nicht, dass sie welche haben, wie die Autoren betonen, sondern vielmehr, dass sie welche darstellen, abbilden, sie imitieren – oder sie simulieren, um diesen Fachbegriff zu verwenden. Nach der Ansicht mehrerer Expertinnen und Experten sollten sie keine negativen Gefühle wie Wut, Hass oder Trauer zeigen, höchstens zu einem gewissen Grad, nach der Ansicht anderer positive (z.B. Freude) wie auch negative, je nach Situation. Wenn sie positive zeigen, dann etwa mithilfe von Geräuschen und Leuchtdioden. Hinzuzufügen ist, dass auch Mimik, Gestik, Stimme etc. wichtig sind. Für mehrere Expertinnen und Experten ist das Zeigen von Emotionen durch soziale Roboter funktional elementar, im Sinne einer funktionierenden Interaktion und Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. Einer von ihnen ging sogar so weit, von in der Zukunft möglichen echten Emotionen zu sprechen, die die (erforderliche, ja unabdingbare) Grundlage echten Bewusstseins seien. Dieser Bereich wird in der Studie weitgehend ausgeklammert. Ein Experte hat das Zeigen von Emotionen als eher problematisch gesehen.

Einhellig war die Ansicht, dass soziale Roboter bei Menschen starke Emotionen hervorrufen. Der Roboter intensiviert durch ein Zusammenspiel gestalterischer Aspekte (auf visueller wie auditiver Ebene) diese Gefühle. Die diesbezügliche Einflussnahme auf Menschen wird von mehreren Expertinnen und Experten als eher unproblematisch oder sehr hilfreich gesehen. So werde die Bereitschaft, dem Roboter zu helfen, durch Emotionen der Menschen stark erhöht (erwähnt wurde ein Roboter, dem man die Tür aufhält oder dem man in den Lift hilft), die Akzeptanz des Roboters und die Motivation der Menschen könne verbessert werden. Von anderen wurde die Einflussnahme als eher problematisch, etwa als manipulativ angesehen. Soziale Roboter können oft Emotionen von Menschen erkennen und dies dann wiederum als Grundlage für Aktionen nehmen, die die Emotionen beeinflussen. Kinder reagieren positiv auf soziale Roboter, Erwachsenen werden sie schnell langweilig: Wir gewöhnen uns an sie, und der Neuheitseffekt ist laut einiger Experten durch die allgegenwärtige Möglichkeit von einschlägigen Erfahrungen bereits abgeflacht. Medienberichte beeinflussen zudem ihrer Meinung nach das Bild des Roboters, rufen ablehnende Haltungen ebenso hervor wie überzogene Erwartungen, und die Akzeptanz gegenüber Robotern ist kulturell verschieden, in Asien insgesamt höher als in Europa, wobei die Autoren hinzufügen möchten, dass man auch dieses Narrativ hinterfragen kann, das ja auch Marketingzwecken dienen kann.

Dass soziale Roboter Empathie zeigen, bedeutet wiederum nicht, dass sie diese haben, sondern vielmehr, wie die Autoren betonen, dass sie welche darstellen, abbilden, sie imitieren und simulieren. Die Interviewer sprachen auch, um beispielhaft zu werden und ein einheitliches Verständnis herzustellen, von Einfühlungsvermögen, Mitgefühl und Verständnis, und auch das Mitleid wurde hier und dort genannt. Die Expertinnen und Experten stimmten, ähnlich wie im Hinblick auf Emotionen, darin überein, dass soziale Roboter aus funktionalen Gründen

Empathie zeigen sollten. In bestimmten Bereichen sei sie sogar absolut zwingend. Wenn ein Schüler etwas richtig gemacht hat und der soziale Roboter, der als Lehrer fungiert, nicht darauf reagiert, ist dieser Einsatz nach ihrer Meinung sinnlos bzw. nicht zielführend. Es wurde allerdings auch gesagt, dass es Roboter mit dem Zeigen von Empathie nicht übertreiben sollten. Eine Einzelaussage war: So wenig Empathie wie möglich, aber so viel wie notwendig.

In Bezug auf die soziale Interaktion und die soziale Kommunikation von sozialen Robotern wurde betont, dass sie nicht zu sozialer Isolation führen dürfen. Die Maschinen sollten nach Meinung der Expertinnen und Experten in einem gewissen Rahmen sozial interagieren, zum Beispiel indem sie Hände schütteln oder ihr Gegenüber berühren. Keineswegs dürfen sie übergriffig werden, etwa indem sie älteren Menschen, die bei klarem Verstand sind, über den Kopf streichen. Auch kommunizieren sollten sie, etwa loben und schimpfen, aber funktionsbedingt und zielorientiert. Der soziale Roboter sollte nicht über Dinge oder Menschen urteilen. Seine Beherrschung von Dialekt ist nach der Ansicht der Befragten wichtig, gerade in der Schweiz. Wichtige Einzelaussagen waren, dass soziale Roboter nicht oder nicht zu oft mit Kindern alleine sein sollten und Personifikationen, beispielsweise das Tragen von Firmenkleidung und -accessoires (erwähnt wurden Uniformen einer Fluggesellschaft), heikel sind. Zudem wurde angemerkt, dass Roboter nicht in der Lage sind, sich zu erinnern (was man allerdings durchaus umsetzen kann) bzw. zusammenhängend zu kommunizieren, was wiederum Folgen für die soziale Interaktion und Kommunikation hat. Die Autoren fügen hinzu, dass dieses Problem teilweise gelöst werden kann, etwa über Gesichtserkennung und Speicherung von Gesprächsverläufen, es aber tatsächlich herausfordernd ist.

Zur Beziehung zwischen Mensch und Roboter wurde mehrmals gesagt, dass es kein Problem darstellt, wenn der Mensch ein enges Verhältnis zum Roboter aufbaut. Hier schätzten die Expertinnen und Experten wohl die Selbstverantwortung und Selbstbestimmung der Besitzer und Nutzer hoch ein. Es wurde aber ebenso das Gegenteil behauptet: Man wolle keine zu starke Verbindung, die Roboter seien Helfer, aber nicht tiefgründig in ihrer Persönlichkeit. An dieser Stelle wurde ein Thema wiederaufgenommen, das oben bereits eine Rolle gespielt hat. Dieses Mal war die Meinung, dass man Maschine und Mensch klar unterscheiden können muss. Eine Einzelmeinung war, dass es nicht so wichtig ist, dass der soziale Roboter darauf hinweist, dass er eine Maschine und kein Mensch ist. Die Autoren weisen hier nochmals darauf hin, dass man genauer die Situationen unterscheiden müsste und auch Roboter mit und ohne natürlichsprachliche Fähigkeiten.

5.2.6. Datenschutz und Sicherheit bei sozialen Robotern

In Bezug auf Datenerhebung und -weitergabe war das Gesagte nicht immer im Einklang mit Körpersprache und Gesichtsausdruck. Mehrere Experten waren der Meinung, dass soziale Roboter potenzielle Spione sind. Manche gaben zu, entweder klar und deutlich oder anspielungsreich, dass die sozialen Roboter des Unternehmens mehrheitlich persönliche Daten weiterreichen. Andere wiederum verneinten dies. Mehrere Unternehmen sagten aus, dass die von ihnen hergestellten, entwickelten oder eingesetzten Roboter mehr oder weniger datenschutzfreundlich sind und die Entscheidungshoheit – welche persönlichen Daten möchte man unter welchen Umständen weitergeben – beim Menschen liegen soll. Ein Unternehmen stellte klar, dass Cloud-Computing-Konzepte und die Nutzung von virtuellen Dienstleistungen ihren Preis haben. Wenn soziale Roboter auf Systeme von Google, Amazon etc. zurückgreifen, haben diese Firmen – so der Gesprächspartner – die Daten der Nutzer.

Die physische Sicherheit bei sozialen Robotern war ebenfalls ein Thema. Die sozialen Roboter, die von den befragten Unternehmen hergestellt, aufgerüstet und eingesetzt werden, sind angeblich sicher gestaltet. So weisen sie eine gewisse Weichheit auf, sie haben Sensoren sowie Lidar- und Ultraschallsysteme, mit denen sie Personen und Dinge erkennen und sich Abstände einhalten lassen. Einige der sozialen Roboter bewegen sich in ihrem Einsatz gar nicht von der Stelle, etwa im Eingangsbereich einer Shoppingmall. Zusätzlich können sie von den Nutzern, Kunden oder Passanten abgegrenzt sein. So vermeidet man Kollisionen und Verletzungen durch Bewegungen. Falls sich diese doch nicht ausschliessen lassen, decken nach Angabe der Befragten die Versicherungen die Schäden ab. Eine Einzelaussage war, dass man einen Roboter grundsätzlich als physisches System übernehmen und auf diese Weise Schaden anrichten kann. Ein Hacker kann also, so die Interpretation der Autoren, mit etwas Geschick durchaus unangenehme Folgen wie Verletzungen oder gar Tötungen verursachen – ausser, wenn der soziale Roboter speziell gesichert ist. Der grösste Risikofaktor, so eine Einzelaussage, sei ohnehin der Mensch. Ein Unternehmen betonte zudem, Menschen würden Fehler verzeihen, Robotern hingegen nicht. Man stellt also, so fassen dies die Autoren zusammen, an Mensch und Maschine unterschiedliche Ansprüche.

5.2.7. Regulierungen sozialer Roboter

Die ethische und rechtliche Regulierung bei sozialen Robotern war bei der Befragung ein kontroverses Thema. Es wurde festgestellt, dass zu enge Regulierungen Entwicklungen hemmen bzw. erschweren. Die eine Gruppe war der Meinung, dass ethische Regulierungen wichtig sind, wobei diese von Land zu Land unterschiedlich ausfallen würden und in Europa ein hohes Gewicht hätten. Wichtig seien sie für die Softwareprogramme, die darauf laufen, etwa mit Blick auf die Bewegungsdaten. Die Frage sei auch, welche Firmen sich durchsetzen. Die andere Gruppe hielt sie für weniger wichtig oder sogar für unwichtig bzw. gar für schädlich. Man sollte, so diese Fraktion, nicht überregulieren und auch nicht alles aus den Einschätzungen und Befindlichkeiten der Bevölkerung ableiten, etwa wenn diese es ablehnt – so ein anschauliches Beispiel eines Befragten –, dass der Roboter mit der Oma spazieren geht. Grundsätzlich werden ethische Fragestellungen als wichtig angesehen. Zugleich ist nach Meinung der Autoren bei den Unternehmen wenig spezifisches Wissen zur Ethik vorhanden, was freilich beim Grossteil der Gesellschaft und der Wirtschaft nicht anders sein dürfte. Rechtliche Regulierungen werden als wichtig eingeschätzt, wohl auch wegen der Planungssicherheit. Letztlich muss, so der weitgehende Konsens, die Gesellschaft festlegen, was sie will. Eine Einzelmeinung war, dass rechtliche Regulierungen weniger entscheidend sind. Denn der gesunde Menschenverstand, so hiess es pointiert, reguliere alles. Vielleicht sei in zehn Jahren, wenn man mehrere Roboter hat, eine Regulierung notwendig. Ethische Leitlinien sollten, so eine weitere Einzelmeinung, konkret sein, nicht allgemein. Es muss also die Umsetzungsmöglichkeit gewährleistet sein.

5.3. Erkenntnisse und Fazit

Es ist aufgrund des Umfangs der 12 Interviews und der Vielfalt der Ergebnisse kaum möglich, eine adäquate Zusammenfassung zu geben. Stattdessen sollen auffällige Befunde und eigene Einschätzungen genannt werden. Die Tabellen mit den Fragen und Antworten – ca. 200 Seiten – stehen der TA-SWISS auf Wunsch zur Verfügung, zudem die Auswertungen über MAXQDA.

Stark hervorgehoben wurden von den Expertinnen und Experten die natürlichsprachlichen Fähigkeiten der Roboter. Es wurde deutlich, dass diese wesentlich sind nicht nur für die Mensch-Maschine-Interaktion, sondern auch für die Erzeugung von Empathie und Emotionen. Natürlich verschwinden nach Ansicht der Autoren bestimmte Ebenen, wenn die Hardware des Roboters wegfällt, ganz ähnlich wie bei Menschen: Es spielt eine Rolle, ob wir sie spüren und sehen oder nur hören. Dennoch können die Stimmen und Sprechweisen auch für sich funktionieren, und man kann deshalb die Forderung des Auftraggebers, Hardware- und Softwareroboter scharf zu trennen und letztere zu vernachlässigen, kritisch sehen. Zumindest den sozialen Robotern, um die es hier ja geht, wird dies nicht gerecht. In der Schweiz ist nach Einschätzung der Autoren das Verstehen und Sprechen von Dialekt von Bedeutung. Anhaltspunkte dafür gab es auch in den Gesprächen mit den Firmen, wobei nur eine von ihnen Tests in dieser Richtung vorzuweisen hat. Hinzuweisen ist darauf, dass eine Firma mit ambitionierten Sprachmodellen wie GPT-2 und GPT-3 experimentiert. Diese ermöglichen es, dass der Roboter selbst (genauer gesagt das KI-System, mit dem er verbunden ist) beliebige und offene Konversationen führt. Dies stellt wiederum enorme Herausforderungen an das Zusammenspiel zwischen Hardware und Software, denn das, was der Roboter sagt, muss eben auch in überzeugender Weise mit Mimik und Gestik oder anderen Ausdrucksformen verbunden werden.

Obwohl es eine Einzelaussage war, leuchtete das Problem des Mangels an Content unmittelbar ein. Chatbots, Sprachassistenten und auch soziale Roboter beziehen ihre Informationen auch aus Quellen wie Wikipedia. Für manche Firmen wäre ein Wegfall dieser Website ein echtes Problem, erstens weil damit umfangreiches Weltwissen zur Verfügung steht, zweitens weil dieses über Schnittstellen angezapft werden kann und darf, drittens weil es sogar kostenlos ist. Manche Roboter und Bots sind zudem mit Suchmaschinen vernetzt und mit Ontologien oder anderen Klassifikationen wie WordNet (einer Klassifikation der Princeton University) hinterlegt. Wenn es aber um spezifische Inhalte bezüglich der Einrichtungen, in denen soziale Roboter eingesetzt werden, und um Informationen und Wissen zu Produkten und Dienstleistungen geht, besteht ein Defizit. Hier sind Anpassungen der Content-Management-Systeme und ERP-Systeme notwendig, und es braucht Forschung, um die sozialen Roboter in spezifischen Kontexten überzeugend agieren und kommunizieren lassen zu können. Wissen über die Nutzer können die Systeme in einem gewissen Umfang selbst generieren, durch Beobachtung und Befragung. Die derzeitige Technikfokussierung (nicht unbedingt in Bezug auf die Hardware, mehr in Bezug auf Software und Architekturen) erinnert an andere

Erscheinungsformen der Digitalisierung. In der Frühphase von E-Learning wurde das Motto «Technology is King» erst nach einiger Zeit abgelöst durch «Content is King». Was der dritten Phase «Didactics is King» entsprechen könnte, darüber darf nachgedacht werden. Bei sozialen Robotern könnte dies eine Rückbesinnung auf deren soziale Fähigkeiten sein, mithin die systematische Verbindung von sozialer Robotik und den drei Disziplinen oder Arbeitsgebieten Künstliche Intelligenz, Maschinenethik und Maschinelles Bewusstsein.

Erhellend waren auch die Ausführungen eines Schweizer Herstellers zur technischen Infrastruktur. Er platziert in seinen Tests im Gebäude Kameras, mit denen der soziale Roboter kommuniziert und die genauer als andere Systeme über die Position und den Zustand der Hardware Auskunft geben können. Ähnliche Entwicklungen passieren nach Erkenntnis der Autoren auch beim Verkehr, wo Autos mit anderen Autos (Car2Car Communication) und mit Verkehrsleitsystemen (Car2X Communication) verbunden sind, oder in der Raumfahrt (Marsrover), wo Roboter Selfies anfertigen, die an die Ingenieure geschickt werden. Es könnte sich nach Meinung der Autoren also herausstellen, dass soziale Roboter besonders leistungsfähig in einem Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) sind und dort in bestimmter Weise gesteuert werden und selbst steuern sowie Erkenntnisse über Status, Position etc. liefern können. Es könnte sich freilich ebenso herausstellen, dass sie dort – wie alle Dinge im IoT – besonders leicht angreifbar sind. Faktisch gibt es schon heute kaum singuläre Lösungen, denn jeder ambitionierte Roboter (etwa ein solcher, der Machine Learning benutzt) ist mit anderen Systemen und oft mit der Cloud vernetzt.

Auffällig war, dass die Hersteller, Entwickler und Anwender in der Mehrheit der Meinung waren, dass soziale Roboter durchaus Emotionen und Empathie zeigen sollten. Ein Kernargument war die Funktionalität, mithin die gelingende Kommunikation und Interaktion, verbunden mit einer erhöhten Akzeptanz. Wenn man – womöglich humanoid gestaltete – soziale Roboter in bestimmten Bereichen wie Schulen oder Pflegeheimen einsetzt, wenn sie die eine oder andere Aufgabe und Rolle übernehmen, wäre es kontraproduktiv, wenn sie völlig anders als der normale, menschliche Aufgabeneigner und Rolleninhaber agieren würden. Um in der auf Menschen zugeschnittenen Welt zu funktionieren, benötigen Roboter daher auch menschliche Eigenschaften. Sie müssen, so würden es die Autoren ausdrücken, vorhersehbar und stimmig agieren und reagieren, nicht in allen Aspekten, aber in zentralen Bereichen, auch und gerade in denen, wo Emotionen und Empathie eine Rolle spielen. Als Betrug oder Täuschung – Konzepte, auf die Philosophen schnell kommen würden – haben die meisten Befragten dies nicht angesehen. Natürlich kann dies auch eine Art Selbstschutz sein, da man eben in diesem Geschäftsfeld tätig ist.

Ebenfalls deutlich wurde, dass die Schweiz ins Hintertreffen gerät bei der Entwicklung von sozialen Robotern und der Austausch zwischen forschenden Hochschulen und marktorientierten Unternehmen nicht durchgehend gelingt. Einrichtungen wie ETH Zürich werden zum Teil als abgehoben erlebt, zumindest einzelne Institute, und man hatte regelrecht den Eindruck, dass manche Interviewte gerne ihr Herz gegenüber den Interviewern ausschütteten – was dazu führte, dass die Gespräche bis zu zwei Stunden dauerten. Die Autoren fügen hinzu, dass die Universität Zürich einen weltberühmten Robotiker wie Rolf Pfeifer nicht halten konnte oder wollte und dieser nach seiner Emeritierung nach Asien gegangen ist. Er war massgeblich an der Entwicklung von Roboy beteiligt, der sozusagen die Verkörperung seiner Philosophie war, nämlich der Philosophie des Embodiments. Dennoch gibt es in der Schweiz interessante Ansätze sowohl mit Blick auf die Herstellung von sozialen Robotern als auch auf die Entwicklung und das Angebot von Software und Dienstleistungen, und das in einem hochpreisigen Land, das schon in Europa einige Konkurrenz hat. Zudem zeigt man sich experimentierfreudig in der Anwendung, was ein Pluspunkt in der Schweiz ist, wo freilich auch immer wieder – wie bei PostAuto – Budgets für Innovation zur Verfügung stehen. Vielleicht gelingt es auch, so eine Hoffnung der Autoren, die KI-Expertise, die in der Schweiz vorhanden ist, noch mehr für die Soziale Robotik fruchtbar zu machen.

Die Abgehobenheit bezieht sich auch auf die «Ethikindustrie» (ein Begriff der Autoren, die auf die Ethik bezogenen Aussagen der Experten pointiert zusammenfassend), die derzeit in ganz Europa und weltweit entsteht. Man überbietet sich in Unternehmen (Google) und Organisationen (IEEE) sowie Länderverbänden (EU) im Entwickeln von Leitlinien, die die Experten im Allgemeinen zwar als wichtig angesehen, deren Allgemeinheit sie aber beanstandet haben. Philosophische und psychologische Erwägungen auf hohem akademischem Niveau nutzen den Herstellern und Entwicklern wenig, zumal sie zugleich wirtschaftliche Aspekte sowie politische und gesetzliche Anforderungen beachten müssen. Hinzufügen möchten die Autoren, dass Ethikkommissionen auf EU-Ebene, von Ministerien oder in Konzernen, in denen keine oder nur wenige Ethiker sind, weder der Sache gerecht werden noch zur Glaubwürdigkeit der Ergebnisse beitragen. Eine Einschätzung der Autoren ist zugleich, dass ethische Fachbegriffe kaum bekannt und verstanden werden, und die neu entstehenden Weiterbildungsangebote und medialen Aufarbeitungen

tragen kaum zur Klärung bei, ganz im Gegenteil. Besonders in kleineren Unternehmen scheitert die professionelle Auseinandersetzung mit ethischen Fragen oft am Budget, und es verwundert nicht, dass sie mehrheitlich keine Ethikkommissionen einrichten können.

Zugleich wäre es sinnvoll, wenn sich das eine oder andere Unternehmen mehr mit theoretischen Grundlagen und spezifischen Möglichkeiten befassen würde, sofern es das Alltagsgeschäft zulässt. Der Bereich der Sozialen Robotik wird in Europa in keiner Weise ausgereizt. Ausgerechnet ein amerikanischer Sexroboterhersteller übertrifft in manchen Bereichen die Konkurrenten, etwa in den Anwendungen der Künstlichen Intelligenz für die natürlichsprachlichen Fähigkeiten und in der Gestaltung der Emotionen über natürliche Sprache und Mimik (was bei einem humanoiden Roboter dieser Art freilich auch geboten scheint). Kaum Wissen war bei den Befragten vorhanden in den Nachbardisziplinen der Künstlichen Intelligenz, nämlich Maschinenethik und Künstliches Bewusstsein. Diese sind aber wichtig für die Gestaltung sozialer Roboter. Alle drei Disziplinen simulieren menschliche (im Falle von KI und Künstlichem Bewusstsein auch tierische) Fähigkeiten oder versuchen neuartige Methoden (etwa zur Problembewältigung und -beurteilung) zu finden. In diesem Sinne bräuchte es sozusagen einen Schritt zurück, um das grosse Ganze zu erkennen, und eine stärkere Vernetzung mit Protagonisten der Szene. Dass diese wiederum nicht durchgehend aufgeschlossen für Kooperationen sind, wurde bereits angedeutet. Zum Teil sind sie aber auch einfach nur überlastet, zumal es nicht sehr viele Experten in diesen Feldern gibt.

Bei manchen Befragten fiel auf, dass sie nur begrenztes Wissen über andere wirtschaftlich relevante Bereiche sozialer Robotik hatten. So kam es zuweilen zu verblüffenden Aussagen, etwa in der Art, dass man gehört habe, dass es auch Sexroboter geben würde, wozu einer der Interviewer, der in diesem Bereich forscht, im Anschluss detaillierter Auskunft geben konnte. Insgesamt war man sehr auf das eigene Geschäftsmodell, die sozialen Roboter, die man selbst herstellt oder einsetzt, und die damit verbundenen Herausforderungen fokussiert. Erneut kann man an das Big Picture erinnern, wobei es nicht unbedingt richtig sein muss, das ganze Gebiet der Sozialen Robotik für mögliche Konkurrenzanalysen vorzusehen; vielleicht ist es bereits stark ausdifferenziert, und ein Sexroboter und ein Pflegeroboter sind zunächst ganz unterschiedliche Dinge. Allerdings wachsen diese auch zusammen (so könnten Pflegeroboter sexuelle Assistenzfunktionen anbieten), und es spricht nach Meinung der Autoren einiges dafür, als Player in der Sozialen Robotik zumindest verwandten Produkten permanente Aufmerksamkeit zu schenken. Immerhin gab es in anderer Hinsicht eine grosse Vielfalt, und das eine oder andere Unternehmen hatte geradezu visionäre Ideen, etwa zur Einbindung von sozialen Robotern in eine technologische Infrastruktur (Robot2X Communication) oder zur Herstellung von Bauteilen mit Hilfe von 3D-Druckern, um Flexibilisierung und Individualisierung zu ermöglichen, den Preis zu vermindern und sich unabhängig von Lieferanten – gerade auch im Kontext der Globalisierung – zu machen. Man konnte den Eindruck gewinnen, dass sich nur ein paar KMU vernetzen müssten, um in der Schweiz oder in Europa eine bedeutende Rolle spielen zu können. Stattdessen scheint man sich aber im Gegenteil eher voneinander abgrenzen zu wollen, was natürlich auch am Kampf um Fördermittel und Risikokapital liegt.

Interessant war, dass soziale Roboter nach Einschätzung der Expertinnen und Experten vielfach an Forschungseinrichtungen verkauft werden, die sich wiederum mit ihnen beschäftigen, zu ihnen forschen und über sie schreiben, was wiederum die Medien aufnehmen. Es entsteht offensichtlich ein selbstreferenzielles System. Zudem finden sich immer wieder die gleichen Roboter (allen voran NAO und Pepper) in den Einkaufshäusern und Kinderparadiesen sowie in Alten- und Pflegeheimen – eine zumindest für den Laien sichtbare Weiterentwicklung bleibt aus, und es stellen sich vor allem bei Erwachsenen ein gewisser Gewöhnungseffekt und eine gewisse Enttäuschung ein. Dazu kommt, dass man solche Roboter eben zweckentfremdet und ihnen Aufgaben aufbürdet, denen sie nicht unbedingt gewachsen sind – was wiederum die Enttäuschung bei den Kunden und Bewohnern fördert, zudem Missverständnisse und Ängste generiert. Ein Roboter wie Pepper kann aufgrund seiner physischen Beschaffenheit kaum Kernaufgaben im Pflegebereich übernehmen, und man sollte dies nach Meinung der Autoren den Verantwortlichen und Betroffenen auch entsprechend vermitteln. Insgesamt dürften Medien und Filmindustrie zu übersteigerten Erwartungen an soziale Roboter beigetragen haben.

In allen Gesprächen mit den Herstellern, Entwicklern und Anwendern wurde deutlich, dass soziale Roboter über grosses Potenzial verfügen, das heute aber noch nicht vollumfänglich ausgeschöpft werden kann. Erst durch weitere Pilotprojekte dürften sich die Einsatzgebiete sozialer Roboter beruhend auf menschlichen Bedürfnissen und technischen Möglichkeiten genauer erschliessen. Daneben können Praxiserfahrungen aus Restaurants, Hotels etc. einfließen. Im Hinblick auf soziale Roboter werden künftig vermehrt technische und soziale Kompetenzen gefragt sein, die nach Meinung der Autoren auch in Bildungseinrichtungen vermittelt werden können. Offen bleibt aber, in welchen Gesellschaftsschichten sie zum Einsatz kommen werden – ob soziale Roboter und Serviceroboter am Ende das

Spielzeug der Reichen sind oder das Werkzeug, um die Armen möglichst kostengünstig zu versorgen und sie zufrieden- und ruhigzustellen. Eng damit verknüpft stellt sich die Frage, welcher Wert menschlichen Leistungen gegenüber den Leistungen von Robotern in Zukunft zugeschrieben wird.

Natürlich reicht die Hersteller-, Entwickler- und Betreibersicht nicht aus, um ein vollständiges Bild vom tatsächlichen und gewünschten Einsatz sozialer Roboter zu gewinnen. In gewisser Weise sind die genannten Parteien auch befangen, insofern sie wirtschaftlich denken und handeln müssen. Es bedarf zunächst einer Ergänzung aus Psychologensicht, wobei nicht nur Psychologinnen und Psychologen im engeren Sinne, sondern auch Expertinnen und Experten verwandter Fachgebiete konsultiert werden sollten. Es folgen in den nächsten Kapiteln die Erkenntnisse aus Interviews mit Psychologen und anderen Fachleuten.