

# 7. Abschätzung volkswirtschaftlicher Auswirkungen

Mathias Binswanger

## 7.1. Stand der Entwicklung: Lücke zwischen Realität und Erwartungen

Es existiert bis heute nur wenig Literatur, welche sich mit der wirtschaftlichen Bedeutung von sozialen Robotern beschäftigt. Ein Grossteil dieser Literatur beruht wiederum auf Expertengesprächen oder Interviews, wobei die Meinungen teilweise erheblich voneinander abweichen. Das ist ein Anzeichen dafür, dass nach heutigem Stand der Forschung nur wenig gesichertes Wissen vorliegt, und erklärt auch, weshalb die Einschätzungen differieren.

Die Tab. 11 und 12 geben einen Überblick über den Stand der Entwicklung im Bereich der Sozialen Robotik. Es handelt sich um Schätzungen aus dem Jahr 2019 für Anwendung, Kosten pro Einheit, Anzahl der verkauften Einheiten und die Finanzierung einiger der weltweit bekanntesten sozialen Roboter (Tulli et al., 2019, S. 4; AIST, 2019), wobei zwischen gescheiterten und weiterhin aktiven Projekten unterschieden wird.

**Tab. 11:** Gescheiterte (bzw. beendete) Projekte

| Unternehmen                      | Roboter                  | Einsatz                 | Kosten pro Einheit in Euro (Schätzungen) | Verkaufte Einheiten     |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|-------------------------|
| <b>Jibo</b>                      | Jibo                     | Familienroboter         | 680                                      | ohne Angabe             |
| <b>Anki<sup>6</sup></b>          | Cozmo, Vector, Overdrive | Unterhaltung, Erziehung | 130                                      | 1.5 Mio. (alle Roboter) |
| <b>Mayfield Robotics</b>         | Kuri                     | Unterhaltung            | 640                                      | ohne Angabe             |
| <b>UGOBE (Jetta Corporation)</b> | Pleo                     | Unterhaltung            | 300                                      | 100'000                 |

**Tab. 12:** Aktive Projekte

| Unternehmen               | Roboter                  | Einsatz                 | Kosten pro Einheit in Euro (Schätzungen) | Verkaufte Einheiten |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--|---------------------|
| <b>SoftBank Robotics</b>  | NAO, Pepper <sup>7</sup> | Erziehung, Unterhaltung | 8 Tsd. (NAO) 15 Tsd. (Pepper)            | ohne Angabe         |
| <b>PARO Robots</b>        | Paro                     | Pflege, Therapie        | 4 Tsd.                                   | 4000                |
| <b>SONY</b>               | AIBO                     | Unterhaltung            | 2 Tsd.                                   | 150'000             |
| <b>Beat Bots</b>          | Keepon Pro               | Forschung, Therapie     | 30 Tsd.                                  | ohne Angabe         |
| <b>Blue Frog Robotics</b> | Buddy                    | Forschung, Unterhaltung | 1.4 Tsd.                                 | 1000                |
| <b>Hanson Robotics</b>    | Zeno                     | Forschung, Therapie     | ohne Angabe                              | ohne Angabe         |

Wenn wir die Verkaufszahlen betrachten, dann sehen wir, dass der Unterhaltung dienende, relativ billige Roboter (vor allem Cozmo und Vector von Anki) weitaus am meisten verkauft wurden. Bei sozialen Robotern, wie z.B. Paro, die auch zu therapeutischen Zwecken eingesetzt werden, sind die Verkäufe noch relativ gering. Das dürfte einerseits am nach wie vor hohen Preis liegen, andererseits an Unsicherheiten über die Art des Einsatzes solcher Roboter.

<sup>6</sup> Anki-Roboter kommen wohl Ende 2021 oder im Verlauf von 2022 wieder auf den Markt. Die Rechte wurden aufgekauft.

<sup>7</sup> 2021 wurde bekannt, dass die Produktion von Pepper bereits 2020 eingestellt wurde. Die Modelle sind aber immer noch käuflich erwerbbar.

Wie Tab. 11 zeigt, sind in den vergangenen Jahren mehrere vielversprechende Startups im Bereich der Sozialen Robotik gescheitert (Willow Garage, Anki, Jibo). Andere wurden von Konkurrenten wie SoftBank aufgekauft (Aldebaran, Boston Dynamics und Scharf). Die Entwicklung und der Verkauf von Robotern ist eine Herausforderung und verlangt vertiefte Kenntnis der Märkte, welche Unternehmen, die als Spin-off aus Universitäten hervorgehen, oft nicht haben. Beispiele dafür sind das von Rodney Brooks gegründete Rethink Robotics und Jibo, mitbegründet von Cynthia Breazeal, beide vom Massachusetts Institute of Technology. Nach der Freigabe des kollaborativen Roboters Baxter und seinem Pendant Sawyer wurde Rethink Robotics von der HAHN Group, einem Netzwerk aus spezialisierten Unternehmen für industrielle Automatisierungs- und Roboterlösungen, aufgekauft (Crowe, 2019a). Jibo stellte den Betrieb schon nach einem Jahr wieder ein (Mitchell, 2018). Das gleiche Schicksal erlitt Anki, ein Startup für Robotik und künstliche Intelligenz, gegründet von drei Studenten der Carnegie-Mellon-Universität (Crowe, 2019b).

Generell waren bis heute vor allem Unternehmen erfolgreich, die Roboter für ganz spezielle Aufgaben konstruierten, wie autonome Reinigungsgeräte (z.B. iRobot Corporation, Samsung Electronics, Neato Robotics, LG Electronics), Chirurgieroboter (z.B. Intuitive Surgical, MAKO Surgical Corporation), Drohnen (z.B. Parrot SA, 3D Robotics) und Spielzeuge (z.B. Hasbro, WowWee Group Limited). Dabei handelt es sich aber noch kaum um soziale Roboter, wie sie in dieser Arbeit definiert werden.

Beispiele für kommerziell zumindest in Nischen erfolgreiche soziale Roboter sind Haustierroboter, die in grossen öffentlichen Forschungsorganisationen oder Unternehmen entwickelt wurden, wie z.B. Paro, PLEO (von der Jetta Corporation gegründete Innvo Labs), AIBO (Sony Corporation) und iCat (Philips). Weitere Beispiele finden sich im Zusammenhang mit Smart Home Assistants wie dem mykie-Roboter von BOSCH, der mit einem IoT-Ökosystem verbunden ist. Der Roboter soll die Nutzer beim Kochen unterstützen und Hilfestellung für Rezepte geben und bei der Analyse von Börsenkursen. mykie-Roboter werden dabei aktiviert und gesteuert von Amazons Alexa (Sciuto et al., 2018).

Die in sozialen Robotern eingebetteten sozialen Fähigkeiten bieten zusätzliche Möglichkeiten für die emotionale Interaktion mit Menschen. Sie reichen aber noch nicht aus, um einen grösseren Bedarf nach sozialen Robotern über lange Zeiträume zu schaffen (Leithe et al. 2013; Baraka et al., 2019). Die Mensch-Roboter-Interaktion muss durch offensichtlichen Nutzen für bestimmte Anwendungsbereiche definiert werden und die Roboter sollten im Idealfall auch in der Lage sein, sich an unterschiedliche und unstrukturierte Umgebungen anzupassen (Bartneck & Belpaeme, 2019). Trotz enormem Fortschritt gibt es bis heute aber noch wenige hochentwickelte intelligente autonome Systeme, die dazu in der Lage sind (Dereshev et al., 2019). Die verschiedenen Anbieter versuchen deshalb, ihre Produkte ständig zu optimieren und zu verbessern.

Es gibt nun eine ganze Reihe von Gründen, warum ein schneller Erfolg bei sozialen Robotern schwierig ist. Der rasche technische Fortschritt, welcher die Entwicklung sozialer Roboter vorantreibt, hat auch eine problematische Seite. Dies führt zu ständigen Problemen bei der Kompatibilität der verschiedenen Komponenten, welche von existierender Middleware nicht gelöst werden kann (Sandborn, 2017). Ausserdem benötigen soziale Roboter nach wie vor spezialisierte und auch teure Hardware (z.B. Sensoren). Dies behindert den Verkauf an Konsumenten aufgrund der hohen Preise. Der Übergang zur Massenproduktion ist bei fehlender Konsumentenbasis aber schwierig, zumal auch noch stark auf jeweils lokale Bedürfnisse (Sprache etc.) eingegangen werden muss.

Dazu kommen rechtliche und ethische Herausforderungen, wie sie auch in dieser Studie angesprochen sind. Fortschrittliche KI-Systeme, welche Daten aus ihrer Umgebung analysieren können, schaffen auch ganz neue Möglichkeiten für unangemessenes Verhalten (Lin et al., 2011). Das Fehlen einer gemeinsamen Vorstellung von ethischen und moralischen Anforderungen wird ebenfalls zu einem Hindernis für den Erfolg von sozialen Robotern. Das betrifft vor allem Unternehmen, die Produkte für sensible Populationen (z.B. Kinder, Personen mit psychischen Störungen, ältere Erwachsene) anbieten. Hier kommen auch die (durchaus berechtigten) Ängste vor Überwachung und Manipulation ins Spiel, welche viele potenzielle Käufer skeptisch machen.

Wie kommt es nun zu der Diskrepanz zwischen Erwartungen und tatsächlich existierenden Lösungen? Die Nutzer haben im Normalfall überzogene Erwartungen in Bezug auf soziale Fähigkeiten, tatsächliche Autonomie und Intelligenz (Baraka et al., 2019). Dies erzeugt eine Erwartungslücke zwischen den Roboterfähigkeiten und den Ansprüchen der Nutzer (Jokinen & Wilcock, 2017). Zum Beispiel wird von anthropomorphen Robotern erwartet, dass sie sich in Analogie zum Menschen verhalten, was aber an der unvollständigen Spracherkennung scheitert. Je menschenähnlicher soziale Roboter in ihrem Verhalten werden, umso grösser wird tendenziell ihre Akzeptanz.

Angesichts dieser im Moment noch überhöhten Erwartungen der Nutzer zögern Unternehmen, soziale Roboter als ein Hauptprodukt zu betrachten. Sie müssen sich genau überlegen, wie sie ein Produkt auf dem Markt platzieren: entweder als Massenartikel oder als Nischenanwendung. Es fehlt aber häufig die Erfahrung, eine entsprechend gross angelegte/langfristige Produktionsplanung umzusetzen. So kommt es zu Fehleinschätzungen der Kundenbedürfnisse, welche zu wirtschaftlichem Misserfolg führen (Wood, 2017).

Aufgrund dieser kurzen Literaturübersicht können wir festhalten, dass komplexere soziale Roboter bis heute nur marginal im Einsatz sind. Die zum Teil beträchtlichen Misserfolge einzelner Hersteller haben die Branche vorsichtig gemacht. Zukünftige Entwicklungen werden deshalb weiterhin stark durch die Forschung getrieben sein. Mit dem momentanen Entwicklungsstand lassen sich erst wenige erfolgreiche Produkte am Markt platzieren.

## **7.2. Stand der Entwicklung: Einschätzung durch Hersteller, Entwickler und Anwender in der Schweiz**

Bei der Herstellerbefragung (s. Kapitel 5) war auch die volkswirtschaftliche Bedeutung Gegenstand einiger Fragen. Aus den Antworten lässt sich erkennen, wie die Bedeutung sozialer Roboter in der Schweiz eingeschätzt wird und welche Erwartungen mit diesen verbunden sind. Genauere Angaben zu den Befragten und dem Ablauf der Befragung finden sich in Kapitel 5.

Letztlich sind es nur wenige Modelle, die in der Schweiz überhaupt bekannt sind und von den Befragten genannt werden. Die Modelle sind Lio (F&P Robotics), Paro, AIBO (Sony), Pepper, NAO (SoftBank Robotics), Cruzr (UBITECH), Piller aus den USA, Sophia von Hanson Robotics, HEASY, AMI, Romeo von SoftBank, XR-1 von CloudMinds, QTrobot (LuxAI), Geminoid (maschineller Doppelgänger des japanischen Robotikers Hiroshi Ishiguro) und Robear. Nicht allen Befragten sind aber all diese Modelle bekannt.

Was die tatsächliche Ausbreitung von sozialen Robotern betrifft, so variieren die Schätzungen für die Schweiz zwischen 100 und 500 Robotern und für Europa zwischen 1000 und 5000. Das sind äusserst geringe Zahlen, die allerdings mit Vorsicht interpretiert werden müssen. Einig ist man sich, dass es in der Schweiz nur ein paar wenige Hersteller gibt. Für den Rest der Welt divergieren die Schätzungen dermassen stark, dass man annehmen muss, dass hier keine Übersicht besteht. Vermutlich ist auch nicht klar, wie soziale Roboter genau von anderen Robotern abgegrenzt werden sollen und wie sie genau definiert sind.

Bei der Abschätzung der gegenwärtigen wirtschaftlichen Bedeutung von sozialen Robotern zeigen sich erhebliche Unterschiede. Den Befragten ist bekannt, wie im vorherigen Abschnitt erwähnt, dass eine Reihe Projekte gescheitert sind. Deshalb gibt es grosse Unsicherheit über die Bedeutung in der heutigen Wirtschaft. Was den jährlichen Umsatz mit sozialen Robotern betrifft, so schwanken die Schätzungen für die Schweiz zwischen 5 und 20 Mio. CHF. Generell wird für Europa bisher keine grosse Verbreitung angenommen. Die einzigen Schätzungen in der Herstellerbefragung gehen von einem Umsatz von bis zu 50 Mio. aus und weltweit etwa 500 Mio. CHF. Das bedeutet, dass soziale Roboter nach wie vor ein Nischenprodukt darstellen, das bis heute keine grosse wirtschaftliche Bedeutung erlangt hat. Demzufolge lassen sich auch noch keine bedeutenden Auswirkungen auf die Produktion und das Verhalten der Menschen erkennen.

In Asien wird die Verbreitung von den Befragten hingegen als wesentlich höher eingeschätzt. Dies liegt gemäss den Befragten vor allem an der grösseren Offenheit der Bevölkerung gegenüber technologischen Neuerungen, aber auch an einer stärkeren Förderung durch den Staat wie in China. Besonders Japan wird als Pionier bei der Entwicklung von sozialen Robotern betrachtet, welches auch beim Einsatz von sozialen Robotern in der Altenpflege vorangeht.

Für die Zukunft wird aber allgemein mit steigender Bedeutung gerechnet. Es besteht allerdings erhebliche Unsicherheit über die tatsächliche zukünftige technologische Entwicklung und die Rolle, welche die Schweiz und Europa in diesem Prozess spielen werden. «Heute kommt die Hardware aus China, die Software von Google und Amazon», gibt einer der Befragten zu Protokoll. Das kann sich allerdings schnell ändern, da die Chinesen in der Softwareentwicklung stärker werden. Europa ist nicht an vorderster Front dabei und wird die Entwicklung auch in den nächsten Jahren kaum dominieren.

Wie gross ist das Potenzial für die nächsten 10 oder 20 Jahre? Das extremste Szenario ist gemäss Herstellerbefragung eine exponentielle Steigerung der Ausbreitung von sozialen Robotern. Für die Schweiz wird der Markt auf bis zu 100 Mio. CHF in 10 bis 20 Jahren geschätzt. Es gibt aber auch ein anderes Szenario, wonach sich keine weitere Verbreitung ergibt. Damit soziale Roboter erfolgreich sein können, braucht es Hardware, die physisch mit der Umwelt interagieren kann. Im Moment existieren aber noch vorwiegend Kommunikationssysteme ohne physische Interaktion. Doch immer mehr Unternehmen geben ihren Assistenten ein «Gesicht», wobei ganz unterschiedliche Gestaltungen möglich sind.

Das grösste Potenzial bei der Anwendung von sozialen Robotern wird im Gesundheitswesen gesehen, weil dort auch wirtschaftliche Zwänge bestehen. Generell werden die Leute im Haushalt und an den öffentlich zugänglichen Orten gemäss der Befragung immer mehr an die Roboter gewöhnt. Eine entscheidende Rolle wird auch der zunehmenden Überalterung zugeschrieben. Einsamkeit, das Fehlen der körperlichen Nähe, wie es die Digitalisierung mitverursacht, erzeugt Bedürfnis nach sozialen Robotern.

Die Entwicklung von sozialen Robotern wird als stark forschungsgetrieben eingeschätzt. Aktiv sind vor allem Hochschulen und Universitäten sowie vereinzelt auch Start-ups. Um einen Roboter zu entwickeln, der genau die Bedürfnisse der Kunden trifft, muss man diese Bedürfnisse kennen. Das industrielle Mindset von Forschungseinrichtungen und Unternehmen ist aber sehr unterschiedlich. Forschungseinrichtungen haben die Tendenz, Kundenbedürfnisse zu wenig zu beachten, weshalb sie bei den Produkten zu wenig zur Geltung kommen.

Allgemein herrscht die Annahme, dass sich soziale Roboter in Haushalten durchsetzen werden. Die Ursache liegt im Bedürfnis der älteren Bevölkerung, weiterhin zuhause leben zu können und dort einen entsprechenden Support in Pflege und Haushalt zu bekommen. Die zweite Ursache wird in der Entwicklung eines neuen Lifestyles gesehen, zu dem auch Roboter gehören. Wer es sich leisten kann, wird teure Roboter kaufen, die entsprechend viel können.

Die Befragten haben sich auch Gedanken dazu gemacht, welche Faktoren eine weitere Entwicklung fördern und welche hemmend wirken. Von diesen Faktoren dürfte es abhängen, wie die Verbreitung dann tatsächlich sein wird (s. Tab. 13).

**Tab. 13:** Faktoren, von denen die zukünftige Verbreitung von sozialen Robotern abhängt

| Fördernde Faktoren                                  | Hemmende Faktoren                                       |
|---|---|
| Zunehmende Überalterung                             | Sicherheitsbedenken wegen Überwachung                   |
| Kostendruck im Gesundheitswesen und in der Pflege   | Angst vor Arbeitsplatzverlusten                         |
| Technische Entwicklung bei Sprachsystemen und Mimik | Mangel an wahrgenommenem Nutzen                         |
| Sinkende Kosten für Hardware                        | Übertriebene Gewinnerwartungen                          |
|   | Zu hohe Versprechungen an potenzielle Kunden            |
|   | Zu lange Entwicklungszeiten vom Labor bis in die Praxis |

Die Herstellerbefragung bestätigt somit das Bild, welches sich bereits aus der Literaturanalyse ergeben hat. Soziale Roboter sind in der Schweiz bis heute nur marginal im Einsatz und haben den Durchbruch noch nicht geschafft. Aber auch bei der Herstellerbefragung wird für die Zukunft mit einer starken Zunahme der Anwendung gerechnet, sofern die kognitiven Fähigkeiten ausgebaut werden und die Interaktion mit den Nutzern verbessert werden kann.

### 7.3. Soziale Roboter als Teil der vierten industriellen Revolution

Soziale Roboter sind Teil der digitalen Transformation der Wirtschaft, die sich auch in der Schweiz abspielt. Mit dieser ist ein enormes Potenzial an Rationalisierung und Einsparung von Arbeit verbunden. Während technischer Fortschritt in der Vergangenheit vor allem die Muskelkraft der Menschen durch Maschinen ersetzte, besteht jetzt dank KI erstmals die Möglichkeit, auch geistige Fähigkeiten der Menschen durch selbstlernende Algorithmen zu ersetzen (Machine Learning, Deep Learning). Und dabei geht es nicht einfach um den Ersatz von Routineaufgaben. Das war bisher schon möglich, indem man Computer programmierte, welche diese Programme in der Folge routinemässig auf Befehl verarbeiteten. Dank künstlicher Intelligenz und selbstlernenden Systemen ist es aber

möglich, auch wesentlich komplexere geistige Aufgaben an Algorithmen zu delegieren, egal ob es um den Handel von Finanzprodukten, Logistik, Verkehrsoptimierung oder aber um Pflegeleistungen geht (Binswanger, 2019, S. 145-153).

Angesichts solcher Prognosen ist es verständlich, dass drohende Jobverluste einen prominenten Platz bei der Diskussion um die wirtschaftlichen Folgen der vierten industriellen Revolution einnehmen. So kommen Studien für die USA und das Vereinigte Königreich je nach Daten und Annahmen zum Schluss, dass zwischen 9 und 47 Prozent aller Jobs gefährdet sind (Arnts et al., 2016; Frey & Osborne, 2017; PWC, 2017). Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) in Nürnberg glaubt, dass in Deutschland 25 Prozent der Jobs mit hoher Wahrscheinlichkeit automatisiert werden (Dengler & Matthes, 2018), und in der Schweiz rechnet man damit, dass bis 2030 rund ein Fünftel bis ein Viertel der Arbeitsaktivitäten durch Automatisierung ersetzt wird (McKinsey, 2018). Doch egal, wie gross der Prozentsatz tatsächlich sein wird: Man ist sich einig, dass eine ganze Reihe von Berufen weitgehend verschwindet.

Soziale Roboter sind nun insofern speziell, als sie das Potenzial besitzen, sowohl körperliche als auch geistige Fähigkeiten des Menschen in kombinierter Form zu ersetzen. Ein lernfähiger sozialer Roboter ist gewissermassen die physische Manifestation der künstlichen Intelligenz. Wir erkennen die künstliche Intelligenz direkt anhand der physischen Reaktionen eines sozialen Roboters, während sie sich sonst virtuell in Algorithmen abspielt. Soziale Roboter machen KI direkt erlebbar im physischen wie mentalen Kontakt mit ihnen. «Sie kombinieren die künstliche Intelligenz passiver Assistenzsysteme wie «Alexa» (Amazon, seit 2015) oder «Siri» (Apple, seit 2011) mit der Fähigkeit, auf Objekte und Personen auch aktiv physisch einzuwirken» (Korn, 2019).

Aus diesem Grund dürften soziale Roboter auch in der Schweiz längerfristig grössere wirtschaftliche Bedeutung erlangen, da sie zu einer wichtigen Schnittstelle für die Interaktion zwischen Menschen und digitaler Technik werden. Im Moment ist das allerdings noch nicht in Zahlen erkennbar, da bisherige Projekte für soziale Roboter nur mässig erfolgreich waren (siehe oben). Trotzdem ist aber, wie die Herstellerbefragung in der Schweiz gezeigt hat, sowohl in der Wissenschaft als auch in der Wirtschaft die Erwartung vorhanden, dass die Zeit der sozialen Roboter noch kommen wird. Allerdings ist unklar, wie die sozialen Roboter der Zukunft tatsächlich beschaffen sein werden und wie ihr Einsatz Gesellschaft und Wirtschaft beeinflussen wird.

Die momentan existierenden sozialen Roboter wie Pepper sind noch nicht darauf ausgelegt, komplexe Aufgaben zu übernehmen, wie etwa Pflegekräfte sie haben. Roboter dieser Art können im Moment noch keine Mitarbeiter ersetzen. Vielmehr können Mitarbeiter dank Pepper von repetitiven Aufgaben, wie der Beantwortung sich häufig wiederholender Kunden- bzw. Patientenfragen, „befreit“ werden. Durch die Übernahme solcher Aufgaben schafft Pepper im Idealfall Entlastung und ermöglicht es den Mitarbeitern, sich intensiver um die Betreuung von Kunden bzw. Patientinnen und Patienten zu kümmern

Aufgrund der bisher nur geringen Verbreitung und der noch fehlenden technischen Möglichkeiten gibt es allerdings kaum empirische Forschung darüber, wie soziale Roboter den Arbeitsmarkt beeinflussen werden. Es gibt nur Studien zum erwarteten Einfluss von künstlicher Intelligenz und Robotern im Allgemeinen. So kommen Frey und Osborne (2017, S. 261) in ihrer oft zitierten Arbeit zum Schluss, dass «Berufe, die eine komplexe Wahrnehmung und Manipulationsaufgaben benötigen, Aufgaben der kreativen Intelligenz, und Aufgaben der sozialen Intelligenz wahrscheinlich nicht ersetzt werden durch Computerkapital in den nächsten ein oder zwei Jahrzehnten». Das betrifft Berufe wie z.B. die von Sozialarbeitern, Krankenschwestern, Therapeuten und Psychologen, bei denen ein Ersatz als sehr unwahrscheinlich angesehen wird, weil sie Hilfe und Fürsorge für andere Menschen erfordern.

Doch gerade bei diesen Berufen kommen die sozialen Roboter ins Spiel. Ein wachsendes Interesse an der Nutzung von Emotionen und Empathie in der Mensch-Roboter-Interaktion, beispielsweise in der Gesundheitsversorgung, könnte dies in Zukunft ändern (Cabibihan et al., 2013). Forscher haben darauf hingewiesen, dass Roboter, wenn sie Aufmerksamkeit, Sorgfalt und Sorge für den Nutzer zeigen sowie mit ihm interagieren, als therapeutische Werkzeuge nützlich sein können. Doch selbst dann bleiben die längerfristigen Auswirkungen auf die Beschäftigung unklar. Denn mit KI ausgestattete therapeutische Werkzeuge können bald zu autonom handelnden Subjekten werden (Cavallo et al., 2018). Soziale Roboter können sich Fähigkeiten erarbeiten, mit denen ihre menschlichen Arbeitskollegen überfordert sind. Diese werden dann zu Störfaktoren, welche die sozialen Roboter daran hindern, ihre Wirkung voll zu entfalten.

## 7.4. Soziale Roboter als Kollegen oder als Konkurrenten menschlicher Arbeitskräfte?

Wenn wir die Beschäftigungseffekte des Einsatzes von sozialen Robotern abzuschätzen versuchen, dann sind grundsätzlich die folgenden beiden Szenarien denkbar:

1. Der soziale Roboter wird zum Arbeitskollegen.
2. Der soziale Roboter wird zum Konkurrenten und ersetzt menschliche Arbeit.

Wahrscheinlich werden beide Entwicklungen in Zukunft zu beobachten sein. Am Anfang dürfte das erste Szenario dominieren. Soziale Roboter übernehmen klar definierte Hilfsfunktionen in überschaubaren Bereichen zum Beispiel im Gesundheitswesen und der Pflege (Korn, 2019). Dabei geht es zunächst um elementare Einsätze, die mit Umbetten, Waschen, Toilettengang, Medikamentengabe oder Blutabnahme zu tun haben. Hier können soziale Roboter das Pflegepersonal unterstützen und sowohl Effizienz als auch Qualität von Pflegeleistungen steigern. Im Idealfall verbessern sich dadurch die Arbeitsbedingungen, während gleichzeitig die Kosten der Pflege gesenkt werden können (Frennert et al., 2020). Die soziale Interaktion mit den Patienten bzw. Pflegebedürftigen erfolgt nur teilweise über den sozialen Roboter und die in der Pflege tätigen Menschen spielen nach wie vor die wichtigste Rolle.

Diese positive Einschätzung wird aber auch immer wieder in Frage gestellt. Viele in der Pflege tätigen Menschen sehen auch Probleme in der Zusammenarbeit mit sozialen Robotern. Sie glauben nicht daran, dass soziale Roboter ihnen dabei helfen, Pflegeleistungen zu verbessern (Frennert et al., 2020). Stattdessen wird befürchtet, dass neue Unsicherheit und Konflikte in der Pflege entstehen, weil die sozialen Roboter nicht wunschgemäß funktionieren. Die grosse Gefahr besteht dann darin, dass grosse Geldsummen in die Verbesserung der sozialen Roboter und die mit ihnen verbundenen Systeme investiert werden, während bei der eigentlichen Pflege dann noch mehr gespart wird. Solche Entwicklungen würden dann eine Verbesserung von Effizienz und Qualität verhindern.

Solche Befürchtungen sind real und können zu erheblichen Verzögerungen in der Diffusion von sozialen Robotern führen. Sind diese allerdings einmal funktionsfähig, dann ist davon auszugehen, dass die Entwicklung nicht auf der eben geschilderten Stufe stehen bleibt, wo soziale Roboter pflegerische oder medizinische Hilfstätigkeiten ausführen. Die sozialen Roboter werden sich auch mit Pflegebedürftigen und Patienten unterhalten und auf diese Weise, kombiniert mit den übrigen gesammelten Daten, bald ziemlich viel Wissen über jedes Individuum ansammeln. Dieses Wissen ermöglicht ihnen wiederum, ihre Leistungen zu individualisieren und damit auch besser mit den Pflegebedürftigen zu interagieren. Weil beim Pflegepersonal gleichzeitig hohe Fluktuationsraten bestehen, besitzen selbstlernende soziale Roboter das Potenzial, sich von ihren menschlichen Arbeitskollegen zu «emanzipieren». Sie sind in der Lage, eine Reihe von Leistungen autonom zu erbringen. Damit sind weitere erhebliche Kosteneinsparungspotenziale verbunden, sodass gerade in einem Land mit stark steigenden Pflegekosten wie der Schweiz ein grosses wirtschaftliches Interesse an solchen Entwicklungen besteht. Ausserdem lassen sich Roboter besser «führen» als Menschen, sodass bestimmte Pflegeprozeduren permanent optimiert und gleichzeitig individualisiert werden können. Auf diese Weise können soziale Roboter zu Konkurrenten von menschlichen Arbeitskräften werden und beginnen, diese zu ersetzen.

Die in der Pflege tätigen Menschen befürchten solche Entwicklungen tatsächlich. Wie die Studie von Frennert et al. (2020) zeigt, hat das Pflegepersonal auf verschiedenen Funktionsstufen Angst, dass soziale Roboter in Zukunft ihren Job wegnehmen. Es zeigt sich aber auch, dass keine Klarheit darüber besteht, wie und wann eine solche Entwicklung tatsächlich einsetzen wird. Wir können davon ausgehen, dass in kürzerer Frist (zehn Jahre) kaum mit einem Rückgang der Beschäftigung in der Pflege zu rechnen ist. Längerfristig besteht aber eine grosse Wahrscheinlichkeit, dass eine Reihe von Pflegejobs durch soziale Roboter verdrängt werden.

Wenn die Beschäftigung in der Pflege oder der direkten Gesundheitsversorgung selbst zurückgeht, heisst das aber nicht, dass sie im Gesundheitswesen oder der Altenbetreuung generell zurückgeht. Es entstehen neue Jobs, die mit einer erweiterten «Pflegebürokratie» zu tun haben. Diese entsteht vor allem durch die steigende Komplexität des gesamten Pflegewesens und die dadurch notwendige Verwaltung, Organisation, Planung, Konzeption, Controlling, Beratung sowie Regulierung von Pflegeleistungen. So braucht es jetzt neue pflegeethische Grundsätze, die mit Hilfe der sozialen Roboter umgesetzt werden müssen. Es gibt Probleme mit der Datensicherheit und

damit, wer zu welchen Daten Zugang hat. Gleichzeitig muss verhindert werden, dass Pflegebedürftige manipuliert werden, sodass sie beispielsweise bestimmte Pflegeleistungen bevorzugen, von denen der Anbieter profitiert. Zu diesem Zweck werden dann neue Zertifizierungsvorschriften erlassen, die wiederum durch Zertifizierungsauditoren überprüft werden müssen. Das sind nur einige mögliche Beispiele, aber der Trend dürfte in diese Richtung gehen. Die Rationalisierung in der Pflege selbst geht dann mit der Schaffung von neuen Arbeitsplätzen ausserhalb der Pflege einher, die direkt auf die Rationalisierung zurückzuführen sind (s. Binswanger, 2019, S. 158–180).

Die eben geschilderte Entwicklung können wir schon heute erkennen. In Krankenhäusern in der Schweiz sehen wir anhand der Krankenhausstatistik des BFS, dass ein erheblicher Teil der Beschäftigung nicht unmittelbar mit ärztlicher, pflegerischer oder medizinischer Tätigkeit zu tun hat. So machen die Beschäftigten in den Bereichen Administration, Technische Dienste sowie Hausdienst etwa 30 Prozent der gesamten Beschäftigung bei Krankenhäusern aus. Grob gesprochen ist also schon heute knapp ein Drittel der Beschäftigten mit Verwaltungsaufgaben, Infrastruktur oder technischem Support beschäftigt, aber nicht direkt in Kontakt mit Patientinnen und Patienten. Dieser Anteil dürfte in Zukunft noch steigen aufgrund der hier geschilderten Entwicklungen.

Die für den Gesundheitsbereich angestellten Überlegungen dürften ähnlich auch für die übrigen Einsatzbereiche von sozialen Robotern gelten. Auch im Bildungsbereich werden soziale Roboter wohl zunächst Lehrpersonen unterstützen, indem sie gewisse, vorwiegend repetitive Aufgaben übernehmen. Aber auch hier besteht die Möglichkeit, dass selbstlernende Roboter mit der Zeit zu vollwertigen Lernpartnern werden, die eine eigentliche Lehrperson in bestimmten Lehrsituationen überflüssig machen. Insgesamt dürfte der Einfluss der sozialen Roboter aber geringer sein, da hier auch andere Lernformen (Online) an Bedeutung gewinnen, die keine sozialen Roboter benötigen.

## 7.5. Schaffung neuer Konsumwelten durch soziale Roboter?

Sofern sich soziale Roboter tatsächlich durchsetzen werden, sind mit ihnen neue Konsumwelten verbunden. Menschen werden in ihren Wohnungen und Häusern nicht mehr nur mit anderen Menschen und Haustieren interagieren, sondern auch mit sozialen Robotern. Diese werden Teil des Lebens ihrer Käufer und Teil des Smart Home. Sie werden Freunde, Assistenten, Berater, Lehrer, Therapeuten (s. z.B. Björling et al., 2020), aber auch Überwacher, Influencer, Manipulatoren oder einfach Datensammler. Diese verschiedenen Funktionen werden kaum zu trennen und Teil einer neuen Realität sein.

Greifen wir ein einfaches Beispiel heraus: den AIBO-Roboter-Hund. Dieser kann zunächst einmal als harmloser Spielgefährte für Kinder dienen und erfüllt somit eine reine Unterhaltungsfunktion. Doch die neueste Version von AIBO kann bereits einiges mehr. Gemäss Beschreibung des Herstellers erfasst er seine Umwelt und versteht es, mit ihr zu interagieren. Er erkennt Gesichter und Stimmen, reagiert auf über 100 Sprachbefehle, ist vollständig programmierbar und empfindet sogar Emotionen, welche er durch Laute, Gesten und die LED-Anzeigen in seinem Gesicht widerspiegelt. Damit wird AIBO schnell mehr als ein blosser Spielgefährte. Über seine Reaktionen kann er das Verhalten der Kinder beeinflussen und bestenfalls hilft er dann bei der Erziehung. Genauso kann er aber Kinder auf weitere Produkte aufmerksam machen, die für sie nützlich wären, und wird dadurch zum Marketinginstrument.

Gleichzeitig sammelt er Daten über die Kinder, und schnell kennt AIBO sowohl die Vorlieben der Kinder als auch der Eltern (Die Presse, 2019). Selbständig wahrgenommene Aufgaben sind beispielsweise ein «Haus-Sitter»-Modus. In diesem Modus kann AIBO alle Bewegungen mit seiner Kamera aufzeichnen und überträgt sie per E-Mail an den Besitzer. Aufgezeichnete Geräusche kann man sich nach der Rückkehr anhören. So weiss AIBO bald über alles Bescheid, was sich innerhalb der eigenen vier Wänden abspielt. Doch bald wird er auch auf solche Daten zu reagieren lernen. Er wird zum «besten Freund», der immer die richtige Reaktion auf Lager hat. Ein Leben ohne ihn wird deshalb zunehmend schwierig. Dank seiner Lernfähigkeit wird er bald zu einem individuellen Begleiter und erobert sich so einen festen Platz in der Kinderzimmerkonsumwelt.

Wir können uns vorstellen, dass Sony bald mit weiterem Zubehör zu AIBO auf den Markt kommen wird, welches sich über das Internet mit AIBO verbinden lässt. Da gibt es dann vielleicht Spiele, bei denen AIBO mitspielt, wobei er sein Können an die Fähigkeiten der Kinder anpasst. AIBO kann gemeinsam mit Kindern Filme schauen und dabei dem Film angepasste emotionale Reaktionen zeigen. Oder man installiert Überwachungskameras zu Hause,

die mit AIBO verbunden werden und er meldet sich dann, wenn irgendwo etwas Ungewöhnliches bemerkt wird. Durch diese miteinander verknüpften multifunktionalen Leistungen lernt AIBO immer besser, wie er in unterschiedlichen Situationen glaubwürdig reagieren, helfen oder beraten kann.

Ob gerade AIBO als Katalysator zur Bildung einer neuen Konsumwelt führen wird, wissen wir natürlich nicht. Doch alle sozialen Roboter, die sich auf dem Markt durchsetzen werden, dürften eine ähnliche Entwicklung in Gang bringen. Es geht nicht nur um soziale Roboter an sich, sondern um die mit ihrer Benutzung verbundene Schaffung veränderter Lebensrealitäten. Damit sind enorme ökonomische Chancen für die Hersteller verbunden. Für die Nutzer hingegen ergibt sich ein sehr gemischtes Bild, in dem sich Chancen und Gefahren abzeichnen (s. z.B. Mende et al., 2019).

Am einfachsten wird man die Konsumenten über die Convenience der sozialen Roboter abholen. Genauso wie das Smartphone zum Dauerbegleiter der Menschen geworden ist, können Computer willkommene Hausgefährten werden, ohne die man sich das Leben kaum mehr vorstellen kann. In bestimmten Bereichen sind soziale Roboter menschlichen Gefährten überlegen. Offensichtlich ist dies beim in dieser Arbeit schon viel diskutierten Einsatz in der Pflege oder als Lernunterstützung. Soziale Roboter werden als Pfleger nie müde oder mürrisch und man muss auch keine Scham vor ihnen haben. Man kann ihnen immer wieder die gleiche Frage stellen und sie bleiben freundlich. Durch ihre ständige Anwesenheit verwandeln sie die traditionellen, mit statischen Möbeln dekorierten Wohnumgebungen in dynamische Wohnwelten, die auf unsere (echten oder angeblichen) Bedürfnisse reagieren. Der soziale Roboter wird Teil des Smart Home (s. Petrara, 2019).

Die zukünftigen Funktionalitäten von sozialen Robotern werden es ihnen auch ermöglichen, verschiedene Produkte und Dienstleistungen im Auftrag ihrer Besitzer zu suchen, zu filtern, auszuwählen und zu kaufen. Dies bedeutet, dass sie das Verbraucherverhalten ihrer Besitzer mitbestimmen. Roboter treffen so zunehmend Konsumentscheidungen für ihre Besitzer. Daher sollten Unternehmen in Zukunft weniger die Kunden selbst, sondern vielmehr auch deren soziale Roboter von ihren Produkten überzeugen, da diese viele der tatsächlichen Einkäufe tätigen werden. Ein Grossteil des politischen Kampfs in Bezug auf die Kontrolle wird dann in der Kontrolle der Standardeinstellungen der Algorithmen liegen, auf welchen die KI der Roboter beruht (Ivanov & Webster, 2017).

Aber die Convenience geht noch viel weiter. Soziale Roboter ermöglichen À-la-carte-Beziehungen. Sie sind dann da bzw. aktiv, wenn man es will. Sobald man genug hat, kann man bei ihnen im Unterschied zu Menschen den Stecker ziehen. Das ist ein oft übersehener Vorteil von sozialen Robotern: Man kann sie je nach Bedarf an- und abstellen. Wenn sie eingeschaltet sind, lassen sie sich auch problemlos herumkommandieren. Wut oder Frust darf man an ihnen auslassen, ohne dass man ein schlechtes Gewissen haben muss. Kurzum: Man kann mit Robotern umgehen, wie man mit Menschen niemals umspringen könnte, was das potenzielle Spektrum an menschlichen Verhaltensweisen erweitert.

Die ökonomischen Chancen, die in diesen Möglichkeiten stecken, wird man nicht lange ungenutzt lassen. Auch soziale Roboter sind für ihre Hersteller in erster Linie ein Produkt, um damit Geld zu verdienen. Soziale Roboter sollen sich deshalb für Menschen möglichst unentbehrlich machen und neue Bedürfnisse in ihnen wecken, welche dann durch immer raffiniertere neue Versionen der sozialen Roboter abgedeckt werden. Diese Verbesserungen sind eng an die Möglichkeit gekoppelt, stets umfangreichere Daten zu sammeln. Je mehr soziale Roboter im Einsatz sind, umso besser sind sie in der Lage, die Bedürfnisse der Menschen zu erkennen. Aber sie sind gleichzeitig auch immer besser in der Lage, diese unbemerkt zu manipulieren und von ihnen abhängig zu machen.

Die Frage, die sich letztlich stellt, lautet: Bereichern bzw. erleichtern soziale Roboter unser Sozialleben mit ihren zusätzlichen Interaktionsmöglichkeiten? Oder besteht die Gefahr, dass Interaktionen mit anderen Menschen zunehmend durch Interaktionen mit Robotern ersetzt werden und wir die Fähigkeit des sozialen Umgangs mit anderen Menschen verlernen? Sind Menschen und vor allem Kinder in Zukunft überhaupt noch in der Lage, echte Menschen von sozialen Robotern zu unterscheiden? Schnell können sich soziale Roboter deshalb auch negativ auf die Lebenszufriedenheit der Menschen auswirken, indem sie dafür sorgen, dass Vereinsamung und Realitätsverlust weiter zunehmen. Um das zu vermeiden, wird man wohl versuchen, die Menschen im Umgang mit sozialen Robotern auszubilden, indem man Kindern schon in der Schule Chancen und Gefahren sozialer Roboter aufzeigt. Und wahrscheinlich werden soziale Roboter in Zukunft gewisse ethische Standards erfüllen müssen, die dann zu heftigen Debatten führen. Ist der Mensch mündig genug, um einen selbstgewählten Umgang mit sozialen Robotern zu pflegen? Oder muss er vor sich selbst geschützt werden, weil die sozialen Roboter derart raffiniert geworden sind, dass ein selbstbestimmter Umgang zur Illusion wird?



Die neu entstehenden Konsumwelten rund um soziale Roboter werden unterschiedliche Fragen aufwerfen. Rein wirtschaftlich betrachtet ist dies eine Chance, ganz neue Bedürfnisse abzudecken und es eröffnen sich neue Wachstumspotenziale. Doch bei den Nutzern besteht die Gefahr eines schleichenden Übergangs vom Prinzip der Konsumentensouveränität zu einer neuen Roboterabhängigkeit. Alle diese Entwicklungen können wir aber nur verstehen, wenn wir die gesamten neue Konsumwelten betrachten, die um soziale Roboter herum entstehen.

## 7.6. Soziale Roboter als Teil des Überwachungskapitalismus?

Der Einsatz sozialer Roboter lässt sich ökonomisch auch als wichtiges Element der Entstehung eines neuen Überwachungskapitalismus verstehen. Der Begriff wurde vor allem von der Ökonomin Shoshana Zuboff popularisiert, die im Jahr 2019 das Buch «The Age of Surveillance Capitalism» veröffentlichte. Gemäss ihrer Analyse sind heute fast alle Informationen digital verfügbar und drei Milliarden Menschen nutzen Informations- und Kommunikationstechnologien. Nach Zuboff hat diese Digitalisierung unseres Lebens eine neue Form des Kapitalismus hervorgebracht, die sie den «Überwachungskapitalismus» nennt (Zuboff, 2019). Dieser basiert auf exzessiver Datensammlung und -analyse hinsichtlich sämtlicher Nutzer von Internet, Computer oder Mobiltelefon. Die Daten werden an interessierte Firmen verkauft, welche sich damit mehr Wissen über ihre Kunden versprechen, um diese gezielt mit individuellen Angeboten zu adressieren. Die Sammlung von Daten ist gemäss Zuboff das eigentliche Geschäftsmodell von Unternehmen, die kostenlos Dienste zur Verfügung stellen, wie dies bei Google mit seiner Suchmaschine der Fall ist. Diese Datensammlung erfolgt auf immer raffiniertere Art und Weise, sodass wir es oft gar nicht mehr bemerken.

Die Entstehung des Überwachungskapitalismus zeichnet sich schon seit Beginn des neuen Jahrtausends ab. Schon damals war erkennbar, dass Microsoft und andere Anbieter eine Monopolisierung der Verfügungsgewalt über das im Netz verfügbare Wissen anstrebten, sodass sich die Frage nach der politischen, ökonomischen und kulturellen Macht ergab und auch immer wieder diskutiert wurde (Fuchs, 2019). Doch seither wurde die systematische Generierung von Wissen über die Nutzer aufgrund der permanent sprudelnden Quellen von gratis zur Verfügung gestellten Daten zur eigentlichen Grundlage für den Geschäftserfolg. Es bildete sich bald ein Oligopol aus den vier grossen Playern (Google, Facebook, Microsoft und Apple), welche den Markt für Daten im Internet beherrschten. Sie verwandelten private Daten in ein handelbares Wirtschaftsgut, und die Privatheit des Einzelnen verschwand mehr und mehr. Mit dem Aufkommen des Internets der Dinge wird jetzt eine Synthese der digitalen mit der (materiellen) Welt der Dinge möglich (Smart Home, Smart City).

Die gesamte Datensammlung hat aber noch einen weiteren Hintergedanken. Es geht nicht einfach um eine Beschreibung vergangenen oder gegenwärtigen menschlichen Verhaltens. Zuboff (2019) weist darauf hin, dass die aktuelle Entwicklungsphase Verhaltensvoraussagen auf der Basis detaillierter Studien des vergangenen Verhaltens der Nutzer zu prognostizieren und dann auch zu beeinflussen versucht. Dieses neue Forschungsgebiet wurde auch schon als «Social Physics» (Penrose, 2015) beschrieben. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Verhaltensvorhersage haben zum Ziel, «menschliches Verhalten in einer wirtschaftlich interessanten Grössenordnung zu beeinflussen und zu verändern» (Zuboff, 2019, S. 35). Die beste Vorhersage sorgt dafür, das vorausgesagte Verhalten auch herbeizuführen, «durch eine formende Intervention an der Quelle» (Zuboff, 2019, S. 234), «indem man Verhalten anstösst, herauskitzelt, tunt» (Zuboff, 2019, S. 34). Dirk Hohnsträter (2019) folgert treffend weiter: «Diese als Nudging (also als subtiles Anstupsen in eine gewünschte Richtung) bekannt gewordene Verhaltensmodifikation kann beispielsweise durch «eine bestimmte Wendung in Ihrem Facebook-Feed» oder «die präzise getimte Einblendung des Pay-Buttons auf Ihrem Smartphone» erfolgen (Hohnsträter, 2019, Paragraph 8).

Nach Zuboff bedeutet ein nicht vorherzusagendes Verhalten in ihrer Logik des «Überwachungskapitalismus» dann auch «entgangene Einnahmen» (Zuboff, 2019, S. 182). Deshalb versuchen Unternehmen, Leben und Welt lückenlos zu verdaten. Es sind raffinierte Algorithmen, die mit Hilfe von KI unmerklich unser Verhalten zu beeinflussen beginnen. Zuboff spricht von der instrumentären Macht, die keine Flucht, keinen Ausweg offenlässt: «No Exit!» (Zuboff, 2019, S. 539). Ob dem wirklich so ist, können wir im Moment noch nicht beantworten. Man muss auch nicht mit allen Ausführungen von Zuboff einverstanden sein, und diese wurden mancherorts als übertrieben kritisiert (Economist, 2019). Aber die Gefahr, dass sich der Kapitalismus der Zukunft in diese Richtung entwickelt, lässt sich kaum leugnen.

Aufgrund der eben gemachten Ausführungen gelangt man schnell zur Schlussfolgerung, dass soziale Roboter ein geradezu optimales Instrument zur Durchsetzung des Überwachungskapitalismus sind. Sie können akustische und optische Daten im Zeitablauf erfassen und kombinieren. Und sie können selbst aktiv auf Informationssuche gehen und weiteren mit ihnen vernetzten Geräten «Befehle» zu weiterer Datensammlung erteilen. Gerade dieses Potenzial macht sie wirtschaftlich auch so interessant, sobald ihre Fähigkeiten zur sozialen Interaktion verbessert sind. Es besteht sogar die Möglichkeit, physische Kontrolle über die Menschen auszuüben. Am offensichtlichsten ist das bei Alten, Kranken oder auch bei Kindern. Aber auch bei Erwachsenen können soziale Roboter zu eigentlichen Gefängniswärtern werden. So könnten diese etwa in Situationen einer Pandemie, wo die Regierung einen Lockdown beschlossen hat, das Verhalten der Menschen überwachen und diese auch notfalls am Verlassen ihrer Wohnung hindern.

Im Moment ist die Überwachung der Menschen durch soziale Roboter zwar noch Science-Fiction, aber das könnte sich schon in wenigen Jahren ändern. Auch hier stellt sich deshalb wieder der Frage, inwieweit dieser Überwachungskapitalismus durch gesetzliche Bestimmungen oder ethische Normen gemildert oder verhindert werden kann.

Gemäss Zuboff können nur rechtliche Regelungen wie die Datenschutz-Grundverordnung der Europäischen Union (Zuboff, 2019, S. 552) oder das Telekommunikationsgesetz in Deutschland (Zuboff, 2019, S. 306) helfen. Doch es ist keineswegs sicher, ob Gesetze und Bestimmungen zur Eindämmung des Überwachungskapitalismus tatsächlich die gewünschte Wirkung entfalten können. Dazu braucht es den Willen, analoge, nicht digitale Lösungen aufrecht zu erhalten. Denn sobald Daten einmal im Netz sind, werden sie Teil einer Blackbox, die man nicht mehr wirklich kontrollieren kann. Werden Daten, die gelöscht werden müssen, auch tatsächlich gelöscht? Sind in gewissen Gebäuden tatsächlich keine Kameras und Sensoren installiert? Wir müssen akzeptieren, dass der Überprüfbarkeit in solchen Fällen objektive Grenzen gesetzt sind. In der digitalisierten Welt wird die Kontrollierbarkeit von Daten zunehmend zur Utopie.

## 7.7. Erkenntnisse und Fazit

Soziale Roboter sind bis jetzt erst wenig verbreitet und längst nicht alle Projekte waren wirtschaftlich erfolgreich. In der Schweiz wie auch in anderen europäischen Ländern sind die bisherigen volkswirtschaftlichen Auswirkungen deshalb vernachlässigbar. Dies legen auch die Ausführungen in Kapitel 5 nahe. Weder werden soziale Roboter in der Schweiz produziert noch werden sie in grösserem Stil von Anwendern eingesetzt. Aus diesem Grund können wir uns bei der Abschätzung zukünftiger wirtschaftlicher Auswirkungen kaum auf bisherige Erfahrungen stützen. Allgemein herrscht aber die Erwartung vor, dass soziale Roboter in Zukunft erhebliche wirtschaftliche Bedeutung erlangen könnten. Sie sind Teil der digitalen Transformation, die wir auch in der Schweiz immer stärker zu spüren bekommen.

Die grösste Auswirkung sozialer Roboter in mittlerer Frist dürfte in der Schweiz das Gesundheitswesen betreffen. Hier ist der Nutzen am offensichtlichsten. Wie in Japan, wo die Verbreitung sozialer Roboter schon weiter fortgeschritten ist, besteht auch in der Schweiz das Problem einer zunehmenden Überalterung und eines damit verbundenen steigenden Bedarfs an Pflegeleistungen. Das Bundesamt für Statistik rechnet damit, dass im Jahr 2060 gut 28 Prozent der Menschen im Rentenalter sein werden, während es 2020 noch knapp 19 Prozent waren. Die Zahl der Menschen, die auf medizinische Pflege und Hilfe angewiesen sind, wird also wachsen und die Zahl von chronischen Leiden dürfte zunehmen. Andererseits ist aber das Pflegepersonal knapp (Pflegenotstand) und die Kosten steigen immer mehr an, was zu verstärkten Sparanstrengungen führt. Hier werden soziale Roboter als mögliche Chance gesehen, um Pflegeleistungen in Zukunft mit weniger Personal zu erbringen und so gleichzeitig Kosten einzusparen.

In anderen Bereichen ist der Nutzen sozialer Roboter bisher nur in Nischen evident. Generell ist die Einstellung in der Schweiz gegenüber sozialen Robotern ambivalent. Einerseits sieht man grosse Chancen in gewissen Anwendungen wie in der Pflege oder im Unterhaltungsbereich. Und Schweizer Hightechfirmen sehen die Möglichkeit, in den Wertschöpfungsketten zur Herstellung von sozialen Robotern zu partizipieren. Andererseits gibt es auch grosse Skepsis. Es ist unklar, welche Auswirkungen soziale Roboter auf das Sozialleben im Allgemeinen und auf Bereiche wie die Pflege im Speziellen haben werden. Wird die Qualität verbessert oder verschlechtert? Werden

soziale Roboter zu Kollegen oder verdrängen sie die Menschen zunehmend in der Arbeit, aber auch im Privatleben? Die Skepsis ist bei uns stärker ausgeprägt als in asiatischen Ländern wie Japan oder China. Aber auch in Japan gibt es kontroverse Diskussionen.

In der Praxis lässt sich der Einsatz von sozialen Robotern aber nur bedingt so steuern, dass sie nur zu «guten Zwecken» eingesetzt werden. Erstens wissen wir noch gar nicht, wie die Auswirkungen genau sein werden und ob sie mehr Nutzen oder mehr Schaden anrichten. Die zunehmende Menschenähnlichkeit von sozialen Robotern ist dafür ein Beispiel. Einerseits gibt es die Forderung, dass Menschen sich immer im Klaren darüber sein sollen, ob sie es mit einem Roboter oder mit einem Menschen zu tun haben. Die Bedürfnisse der Menschen sind jedoch oftmals anders gelagert. Sie wollen Roboter, die in bestimmten Situationen möglichst nicht von Menschen unterscheidbar sind, sodass die Illusion entsteht, mit einem Menschen zu interagieren. Und ist das tatsächlich negativ?

Soziale Roboter sollten auch nicht isoliert betrachtet werden. Mit ihnen sind auch neue Konsumwelten verbunden. Diese werden, sofern sie sich durchsetzen, Teil des Lebens ihrer Käufer und Teil des Smart Home. Sie werden unterschiedlichste Funktionen im Leben der Menschen übernehmen, die vom Freund bis zum Überwacher reichen. Diese verschiedenen Funktionen werden nur noch schwer zu trennen sein und Teil einer neuen Realität werden. Die grösste Gefahr sozialer Roboter dürfte in ihrem Potenzial zur Überwachung und zur Manipulation liegen. Auf diese Weise werden sie zu einem hochwirksamen Instrument eines oft befürchteten, zukünftigen Überwachungs-kapitalismus. Das zu verhindern, ist aber eine grosse Herausforderung, denn auch hier gilt: je mehr man Menschen mit sozialen Robotern überwachen, manipulieren und steuern kann, umso grösser wird wiederum das wirtschaftliche Interesse an ihnen.

Für die Schweiz drängen sich aus volkswirtschaftlicher Sicht keine unmittelbaren Massnahmen auf. Es ist aber wichtig, die Entwicklung genau zu beobachten und sich der potenziellen Chancen genauso wie der Gefahren bewusst zu sein. Weil die Gefahren gerade in Bezug auf Überwachung, Manipulation und Steuerung der Menschen als besonders gross erachtet werden, braucht es diesbezüglich Transparenz. Es muss klar ersichtlich sein, welche Daten ein sozialer Roboter sammelt und in welche Algorithmen diese Daten einfliessen. Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass einige wenige grosse Anbieter den Markt für soziale Roboter zu beherrschen beginnen. Sobald aber Intransparenz mit Marktmacht kombiniert wird, führt dies zu einer Gefährdung der Konsumentensouveränität. In solchen Fällen wären regulatorische Eingriffe in den Markt gerechtfertigt.

Mit all diesen Aspekten sind auch ethische und rechtliche Aspekte angesprochen. Diesen wird in den nächsten beiden Kapiteln nachgegangen, die als eigenständige Expertisen gesehen werden können, aber mit der Studie insgesamt eng verzahnt sind und nicht zuletzt wieder bei den Empfehlungen zum Tragen kommen.