

Titelthema



Ob im Klinikalltag, in der Fabrik oder auf der Straße: Die Berührungspunkte von Mensch und Maschine nehmen zu. Damit es nicht zu folgenschweren Missverständnissen kommt, ist die richtige Kommunikation alles.

Einander verstehen

Technische Systeme erledigen immer mehr Aufgaben selbstständig. Doch stets wird eine Kooperation mit dem Menschen nötig sein. Die Informatikerin Susanne Boll und die Soziologin Gesa Lindemann erforschen deshalb, wie Mensch und Maschine kommunizieren können

Dass der Mensch mit Maschinen spricht, ist nicht wirklich neu. Wenn wir die Hotline eines Telefonanbieters wählen, unterhalten wir uns in der Regel zuerst mit einem Sprachautomaten. Für viele ist inzwischen auch das Frage-Antwort-Spiel mit Sprachrobotern wie der humanoiden „Siri“ im iPhone Routine. Mit der Diskussion um das autonome Auto aber hat das Thema Mensch-Maschine-Kommunikation zusätzlich an Fahrt aufgenommen. Allgemein werden technische Systeme intelligenter, treffen Entscheidungen von allein: Lagersysteme zum Beispiel bestellen automatisch

Nachschub, wenn Ersatzteile zur Neige gehen. Doch ganz gleich, wie selbstständig die Technik auch sein wird – ohne den Menschen geht es nicht. Wie das Miteinander von Menschen und Maschinen künftig ablaufen könnte, ist in Oldenburg Gegenstand interdisziplinärer Forschung, in der sich Informatik, Psychologie, Philosophie, Rechtswissenschaften und Sozialwissenschaften begegnen. Die Informatikerin Prof. Dr. Susanne Boll und die Soziologin Prof. Dr. Gesa Lindemann von der Universität Oldenburg befassen sich dabei vor allem mit der Frage, wie sich das Zwiegespräch zwischen

Mensch und Maschine harmonisch gestalten lässt.

Kein menschliches Versagen

Die Informatikerin Susanne Boll beschäftigt sich mit der Frage, wie dieses Miteinander möglichst reibungslos ablaufen kann, wie Mensch und Maschine einander das Staffelholz übergeben können. Das klappt längst nicht immer. Missverständnisse können zu Schäden, mitunter sogar zu Katastrophen führen. „Oftmals ist dann vom

menschlichen Versagen die Rede“, sagt Boll. „Der Mensch wird als Fehler im System betrachtet. Ich sehe das anders: Im Grunde hat das System versagt, weil es nicht richtig mit dem Menschen kooperiert hat.“ Blinken und piepen bei einem Notfall auf der Intensivstation etliche Geräte und Warnlampen, dann kann es für den Arzt extrem schwierig sein, die Situation sofort richtig einzuschätzen. So können Fehler entstehen. „Für die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine ist es daher besonders wichtig, dass die Übergabe klappt“, so Boll weiter. „Das kann man erreichen, indem die Technik dem Menschen erklärt, was sie gerade macht, und zwar in einer Form, die der Mensch in der jeweiligen Situation sofort versteht.“ Eine Schiebetür muss nicht ankündigen, dass sie sich gleich öffnen wird. Ein autonomes Fahrzeug hingegen sollte dem Fahrer rechtzeitig mitteilen, dass sich 500 Meter voraus eine enge Baustelle befindet, an der der Mensch wieder übernehmen muss.

Ein Modell des Menschen

Ob eine solche Botschaft ankommt, hängt nicht zuletzt davon ab, in welchem Zustand sich der Mensch gerade befindet. Susanne Boll und ihre Kollegen versuchen daher, eine Art Menschenmodell zu entwickeln: Damit das autonome System erkennen kann, in welcher Verfassung eine Person ist und wie es auf sie reagieren sollte. Ist eine Person von den Sprachbefehlen des Bordcomputers völlig genervt, dann ist es nicht sinnvoll, sie auf diese Weise weiter anzusprechen. Stattdessen könnte das System auf klare optische Signale umsteigen. Susanne Boll untersucht, welcher Sinneskanal in welcher Situation am besten geeignet ist, um Information zu transportieren. Auch soll das Menschenmodell das Fahrzeug oder ein anderes autonomes System dazu befähigen, einzuschätzen, wie wahrscheinlich es ist, dass der Mensch in einer bestimmten Situ-

ation eine Botschaft versteht. Damit es keine Missverständnisse gibt. Bei der Entwicklung dieses Modells arbeitet Susanne Boll eng mit Psychologen zusammen.

Hat ein autonomes System den Zustand des Menschen erkannt, dann kommt es auf die richtige Ansprache an. Vor allem beim Auto müssen zwei Aspekte bedacht werden: das Task-Engagement, also die Frage, wie stark der Mensch in eine Tätigkeit vertieft ist und zweitens die Task-Duration, die Frage, wie lange der Fahrer einer Nebenbeschäftigung nachgegangen ist. „Beides verändert den Zustand des Fahrers ganz wesentlich“, erklärt Boll. „In der Wissenschaft gibt es erste Ideen für eine Daumenregel, dass es rund sieben Sekunden dauert, bis der Mensch bereit ist, vom Autopiloten das Steuern zu übernehmen. Unserer Ansicht nach gibt es je nach Zustand und Situation ganz unterschiedliche Zeiträume.“ Sie will deshalb näher untersuchen, wie lang diese Zeiträume sind – und über welche Sinneskanäle der Computer den Fahrer je nach Situation ansprechen sollte.

Die richtige Information richtig verpacken

Interessant ist auch die Frage, welche Information das System dem Menschen bei der Übergabe liefern muss. Sollte er den Menschen lediglich dazu auffordern, das Steuer zu übernehmen? Oder wäre es besser, zugleich die Baustelle in 500 Metern anzukündigen? Oder ist es gar sinnvoll, ihn darauf hinzuweisen, in welche Richtung er nach der Übernahme steuern sollte – beispielsweise, um das Einfädeln vor der Baustelle zu erleichtern. Bolls Mitarbeiter haben unter anderem ein Lenkrad entwickelt, an dem ein entsprechender Pfeil aufleuchtet und nach links oder rechts deutet. Vom Task-Engagement und der Task-Duration hängt auch ab, ob der Mensch besser über akustische oder optische Signale oder beispiels-

weise über Vibrationen informiert werden sollte.

Orientierung für Notfallmediziner

Das Auto und die korrekte Übergabe vom Autopiloten zum Menschen ist nur einer von vielen Forschungsaspekten in der Arbeitsgruppe von Susanne Boll. Ein anderes Feld ist der Klinikbetrieb, in dem es teils ganz andere Anforderungen an die Kommunikation gibt. Hier arbeiten die Forscher unter anderem an einem System, das den Ärzten bei einem Notfall auf der Intensivstation schnell Orientierung bietet, wenn die medizintechnischen Apparate blinken und piepen. Das System soll die aktuellen Messwerte erfassen und daraus die relevante Information extrahieren – sodass der Arzt erfährt, was gerade mit dem Patienten los ist. Die Information kann dann zum Beispiel auf eine Augmented-Reality-Brille (AR-Brille) gespiegelt werden. „Noch während der Arzt auf dem Weg in das Zimmer des Patienten ist, werden ihm so die relevanten Daten angezeigt“, sagt Boll. Denkbar ist auch, dass auf der AR-Brille ein Zeichen erscheint, das auf den betroffenen Körperteil des Patienten zeigt. Susanne Boll: „So ein aggregiertes Bild der Gesamtsituation, das den Arzt auf die relevante Stelle hinweist, kann eine große Hilfe sein, wenn es stressig wird.“

Mit intelligenten Systemen diskutieren

Kern der autonomen Technik sind cyberphysische Systeme, also Steuersysteme, die in die Apparate eingebettet sind. Der Begriff deutet die Verschmelzung von realer Welt und künstlicher Intelligenz an. Diskutiert wird derzeit nicht nur an der Universität Oldenburg, sondern in der gesamten Fachwelt, inwieweit der Mensch künftig mit solchen Systemen in einen echten Dialog treten wird. So

ist es denkbar, dass man künftig mit einem intelligenten Navigationssystem diskutiert, warum dieses einen bestimmten Weg zum Ziel gewählt hat. Offen ist, wann oder ob ein solcher Dialog wünschenswert ist. Auch dieser Fragestellung gehen die Oldenburger in ihrem interdisziplinären Team nach. Die Soziologin Gesa Lindemann möchte beispielsweise herausfinden, wie der Dialog zwischen Menschen und immer intelligenteren cyberphysischen Systemen künftig die Art der Kommunikation grundsätzlich beeinflussen könnte. Dazu kooperiert sie mit den IT-Experten der Universität. „Das Interessante an der Kommunikation zwischen zwei Menschen ist, dass sich der Sinn der Kommunikation während des Dialogs entwickelt“, sagt die Wissenschaftlerin. Auf eine Frage wie: „Weißt du, wie viel Uhr es ist?“ könnte das Gegenüber zum Beispiel antworten: „Ja, ich bin gleich fertig!“ Damit bekomme das Gespräch eine ganz andere Ebene. Der Sinn des Dialogs entwickle sich in eine bestimmte Richtung.

Sozialforscher nennen dies indexikalische Kommunikation, bei der der Sinn eines Dialogs durch die Situation bestimmt wird. Ihr gegenüber steht heute die technische Kommunikation, die nach klaren Regeln und vorgegebenen Mustern abläuft. „Wir nennen das mathematisierte Kommunikation“, sagt Gesa Lindemann. „Für uns Sozialwissenschaftler stellt sich die Frage, wie sich künftig die Kommunikation insgesamt verändert, wenn der Mensch immer öfter mit intelligenten technischen Systemen kommuniziert, obwohl ihm die indexikalische Kommunikation zu eigen ist.“ Gesa Lindemann hält es für wichtig, dass bei der Entwicklung kommunizierender technischer Systeme derartige Aspekte berücksichtigt werden.

Während der Mensch bei seinem Gesprächspartner in der Regel gut abschätzen kann, was dieser intendiert, ist nicht zu durchschauen, warum ein technisches System auf eine bestimmte Frage eine bestimmte Antwort gibt. „Wenn ich Google eine Frage stelle,

weiß ich nicht, wie die Antwort zustande gekommen ist oder auf welcher Datengrundlage sie basiert“, sagt Lindemann. „Vielleicht antwortet das System so, weil es meine Vorlieben kennt oder andere Informationen über mich gesammelt hat“, sagt die Forscherin. „Das kann von Vorteil sein, berührt aber auch zentrale menschliche Aspekte wie etwa die Würde oder mein Recht, dass eine Maschine oder ein Algorithmus nicht alles über mich wissen sollten.“

Maschinen, die die „Luft lesen“

Aus ihrer Forschung wissen Lindemann und ihre Kollegen auch, dass Kommunikation mit Maschinen in verschiedenen Kulturkreisen ganz unterschiedlich gelebt oder empfunden wird – etwa im Umgang mit Servicerobotern. „In Japan erwartet man, dass sich eine Maschine harmonisch und gewissermaßen unsichtbar in den Alltag einfügt – ein Dialog mit dem Apparat ist dort gar nicht erwünscht“, sagt Lindemann. In Japan gebe es das Sprichwort, dass ein Mensch in der Lage sein solle, „die Luft zu lesen“, was bedeute,

die Stimmung wahrzunehmen und sich daran anzupassen, damit ein harmonisches Arbeitsumfeld entstehe. Genau das erwarte man dort auch von einer intelligenten Maschine wie zum Beispiel einem Serviceroboter. Lindemann: „Eine Maschine, die einen Dialog erfordert, ist damit im Grunde schon ein Affront.“ Ganz anders in Deutschland: Dort erachte man es durchaus als sinnvoll, einen Dialog mit einer Maschine zu führen – oder künftig gar in eine Diskussion einzusteigen. „Für mich ist entscheidend, dass sich die Entwickler intelligenter und zur Kommunikation fähiger technischer Systeme bewusst sind, dass sie durch ihre Kultur geprägt sind – und gemäß dieser Vorstellung entwickeln.“ Gesa Lindemann spricht hier von einer „reflexiven Schleife“, die beim Design-Prozess berücksichtigt werden sollte. Ein Entwickler solle sich bewusst machen, nach welchen Vorstellungen von Kommunikation er ein System entwerfe – und diese Vorstellungen durchaus kritisch überdenken. Susanne Boll ergänzt: „Dabei verfolgen wir das gemeinsame Ziel, die Technologie so zu gestalten, dass sich Mensch und Maschine künftig tatsächlich besser verstehen.“ (ts)



Die Informatikerin Susanne Boll erforscht, wie Mensch und Maschine besser miteinander kooperieren können. Hierzu arbeitet sie auch mit der Sozialwissenschaftlerin Gesa Lindemann zusammen.