

Eine Annäherung an die Wissenschaft der Mensch-Maschine-Interaktion

Von Maschinen, die Gesichter lesen

Wer weiß schon, wo die Maschine sitzt. Es ist leicht zu vergessen, dass in manchen Gegenständen eine Maschine versteckt ist. In Hildesheim erforschen Prof. Dr. Christa Womser-Hacker und Dr. Ralph Kölle das Miteinander zwischen Mensch und Maschine.

Von Jorinde Markert (Text) und Daniel Kunzfeld (Foto)

„Die Technik entwickelt sich exponentiell, wir dagegen als Nutzerinnen und Nutzer nicht“, sagt Ralph Kölle. „Diese Entwicklung ist schlicht nicht mehr aufzuhalten. Wir können uns nur bemühen, sie mitzugestalten.“ Der Bühler-Campus, wo das Institut für Informationswissenschaft und Sprachtechnologie der Universität Hildesheim seine Räumlichkeiten hat, soll ein Ort für dieses Mitgestalten sein. Um selber Studien durchzuführen, können die Studentinnen und Studenten dort unter

anderem ein Usability-Labor¹ nutzen. Es ist nicht ungewöhnlich, dass in dem Büro am Bühler-Campus, in dem wir das Gespräch führen, VR-Brillen auf dem Tisch liegen und ein Roboter im Hintergrund steht (den ich zunächst für einen Kleiderständer halte). Der Roboter verhält sich schweigsam, dafür berichten Professorin Christa Womser-Hacker² und Ralph Kölle³ aus ihrem Forschungsgebiet, der Mensch-Maschine-Interaktion, kurz MMI, im Kontext der Informationswissenschaft.



Durch das Science-Fiction-Kino und zahlreiche Cyborg-Dokumentationen ist der Begriff für eine Nicht-Informationswissenschaftlerin wie mich mit reißerischen Bildern belegt, in denen anthropomorphe Roboter Dinge explodieren lassen. Bekannte, die ich nach Assoziationen zu dem Thema gefragt habe, sprachen von Therapie-Robotern und Kriegsdronen, statt von den Maschinen, die als fester Bestandteil unserer alltäglichen Umwelt viel näher an uns dran sind.

„Früher hat man sich bei der Mensch-Maschine-Interaktion vorgestellt, dass ein Mensch vor dem Desktop sitzt und mit der Maus oder der Tastatur interagiert“, berichtet Christa Womser-Hacker. „Das geschieht natürlich immer noch, aber man interagiert mittlerweile auch noch ganz anders. Zum Beispiel in virtuellen Welten oder mit ubiquitären Dingen, wobei die Maschine unsichtbar wird. Wer weiß schon, wo genau in einem smart home die Maschine sitzt?“

Objekte, in denen Maschinen versteckt sind

Ubiquitäre Objekte, in denen Maschinen versteckt sind, könnten beispielsweise touch tables sein, die als digitale Ablagesysteme funktionieren. Augenscheinlich unterscheiden sich manche dieser Tische gar nicht von ihren analogen Vorfahren, auf denen man Papphefter hin- und herschiebt, anstatt digitale Dateien. Ein Hersteller wirbt damit, man könne sorglos seine Kaffeetasse auf dem riesigen Display abstellen. Bei einem so alltäglichen und vertrauten Gegenstand, wie einem Tisch, ist es leicht zu vergessen, dass darin eine Maschine versteckt ist. „Eine Maschine kann alles sein, von einer Datenbrille, die die Realität erweitert bis hin zu einem Computer mit Eye Tracker“, sagt Christa Womser-Hacker.

Im Forschungsbereich der Mensch-Maschine-Interaktion meint der Begriff Maschine etwas anderes, als etwa vor hundert Jahren in einer Werft. Was schnaufende Eisenmonster einer Fabrik der Jahrhundertwende und modernste Technologie gemeinsam haben: Sie sollen dem Menschen die Verrichtung von Aufgaben im Alltag oder bei der Arbeit erleichtern. Christa Womser-Hacker erklärt das am Beispiel der Ergonomie; der Wissenschaft

Im Labor können Studentinnen und Studenten Rechner mit Aufnahme- und Analysesoftware, sowie ein Eye-Tracking-Gerät nutzen. Damit führen sie Studien durch, in denen etwa die Aufmerksamkeit von Probandinnen und Probanden bei der Nutzung einer Software erfasst und analysiert werden kann.

zur Optimierung von Arbeitsablauf, Arbeitsbedingungen und Arbeitsplatz mit Blick auf das arbeitende Individuum. Dasselbe Ziel in Bezug auf Technologie wird in der Software-Ergonomie verfolgt. Die Software soll so komfortabel und nutzungsfreundlich wie möglich sein.

„Es geht darum, dass der Mensch die Technologie akzeptiert und sie als gute Technologie für sich bewerten kann und nicht umgekehrt, der Mensch sich an die Technik anpassen muss“, sagt Christa Womser-Hacker. „Wir würden erst mal schauen, wie Menschen Probleme lösen und uns bei der maschinellen Lösung daran orientieren.“ Das Ziel sei nicht, den Fortschritt der Technologie voranzutreiben, dem der Mensch folgen und sich anpassen muss, sondern gute Technologie ausgehend von den Bedürfnissen der Menschen zu entwickeln.

Dafür muss man erst einmal wissen, welche Eigenschaften eine gute Technologie ausmachen. Beispielsweise ist eine Software, die den Nutzerinnen und Nutzer als Rechtschreibkorrekturhilfe dient, für den Moment nützlich, kann aber auf längere Sicht zum Verlernen der Fähigkeit führen. Gibt es Kategorien für gute Technologie? „Das ist ein riesiges Forschungsgebiet. Man muss natürlich die korrekte Verteilung finden. Die Aufgaben, die langweilig und bloße Routine sind, würde man an die Maschine delegieren, aber nicht die Bereiche, in denen ethische Entscheidungen getroffen werden müssen. Für die Bewertung der Technologie gibt es den ganzen Bereich der Usabilityforschung.“

Die Kriterien der Usability sind erfüllt, wenn die Maschine das Problem lösen kann und dies zudem schnell, effizient und zur Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer erfolgt.

Die Effektivität und Schnelligkeit der Problemlösung sind leicht zu messen: Hat das Navi Sie ans Ziel gebracht oder fahren Sie zum dritten Mal am Kreisverkehr der Raststätte Sibbessee vorbei? Alles klar. Um Erkenntnisse über die Zufriedenheit mit dem System zu gewinnen, reicht es hingegen nicht, einen Blick auf das Ergebnis zu werfen. Es ist naheliegend, die Nutzerinnen und Nutzer selbst zu befragen. Das Hindernis dabei ist, dass positive oder

negative Reaktionen, sowie deren Auslöser, häufig unbewusst ablaufen. Auch wenn die Probandinnen und Probanden gewillt sind, ihre Reaktionen auf die Technologie ehrlich zu bewerten, kann das Ergebnis verfälscht sein. Deshalb werden andere wissenschaftlichen Methoden hinzugezogen: es gibt beispielsweise Programme zur Erkennung menschlicher Mimik. Die Maschine kann Gesichter lesen und genervte Stirnfalten oder entspannte Mundwinkel den jeweiligen Emotionen beim Gebrauch einer neuen Technologie zuordnen.

All das Unmessbare, das zur Erfahrung im Umgang mit einer Technologie gehört, wird mit dem zweiten, zunehmend relevanten Forschungsbereich der User Experience (UX) beschrieben. Ralph Kölle berichtet, dass viele der Studentinnen und Studenten aus dem Hildesheimer Institut sich nach ihrem Studium beruflich in diesem Forschungsbereich und Arbeitsbereich spezialisieren. Mit User Experience werden die Erlebnisse bei der Nutzung einer Technologie beschrieben, die schon mit der Rezeption des Produktes durch seine Bewerbung oder dem haptischen Erleben der Verpackung beginnt.

Noch ist der Mensch besser im Menschsein als die Maschine

Das Ziel der Erforschung der User Experience liegt darin, Technologien zu entwickeln, die uns nicht nur eine Lösung, sondern auch »Joy of Use« an bietet, also den Spaß an der Nutzung. Dazu muss man wissen, was Freude für den Menschen ausmacht und bedingt. Im Bereich der User Experience kann man die Antworten auf die Frage nach einer guten Technologie nur im Menschen finden, diesem verworrenen Dschungel aus soziokulturellen Prägungen und persönlichen Erfahrungen.

Ein Beispiel für eine Versuchsanordnung, um die Muster zu erforschen, nach denen Menschen ästhetisch bewerten, schildern Ralph Kölle und Christa Womser-Hacker. Studentinnen und Studenten des Instituts haben diese im Labor nachgestellt. Für eine Zeitspanne von 50 Millisekunden wurden Probandinnen und Probanden Websites präsentiert, die sie bezüglich ihrer ästhetischen Wirkung bewerten sollten. Die Probandinnen und Probanden hatten ein

² *Christa Womser-Hacker ist seit 1998 Professorin für Informationswissenschaft an der Universität Hildesheim. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen unter anderem in der Interkulturalität von Informationssystemen, der Usability/User Experience und der Mensch-Maschine-Interaktion.*

³ *Ralph Kölle ist diplomierter Informatiker und an der Universität Hildesheim als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Informationswissenschaft und Sprachtechnologie angestellt. Sein Forschungsschwerpunkt ist unter anderem die Mensch-Maschine-Interaktion, speziell der Bereich der Virtual Reality und Augmented Reality.*

eindeutiges Gefühl, ob sie das Gesehene als schön empfanden oder nicht. Erstaunlich daran ist, dass es bei einer so kurzen Zeiteinheit unmöglich ist, mit dem menschlichen Auge bewusst ein Bild, geschweige denn Inhalte, zu erfassen. Es scheint also kulturell allgemeingültige, ästhetische Bewertungssysteme zu geben. Um der Maschine die Bewertungen einzuspeisen, müssten sie genauer erforscht werden. Wenn es beispielsweise gilt, die Qualität einer Website bezüglich ihres Layouts zu evaluieren, kann eine Maschine anhand der Struktur, der Übersichtlichkeit, der Positionierung von Elementen, der Größe und Abstände der Buchstaben, eine Bewertung abgeben. Allerdings sucht sie dabei nach Mustern und optischer, sowie funktionaler Logik. Um zu bewerten, ob das Layout der Ebay-Kleinanzeigen »Joy of Use« bereitet, braucht es die menschliche Erfahrung. In den Versuchszentren sitzen also immer noch stirnrundelnde und lächelnde, menschliche Probandinnen und Probanden. Noch ist der Mensch besser im Menschsein als die Maschine.

Für mich ist eine Interpretation der Entwicklungen, dass die Maschinen den Menschen in zweifacher Hinsicht näher kommen. Sie können menschliche Fähigkeiten erlernen, etwa die Mimik interpretieren und auf Sprachsteuerung oder touch reagieren. Und sie kommen uns physisch näher.

Letzteres ist am Beispiel der Telefone ersichtlich. Früher waren es verkabelte, unmobile Schwergewichte – heute sind sie handliche Dauerbegleiter in unseren Hosentaschen. „Smartphones sind vorbei“, sagt Ralph Kölle. „Da kommt nichts Neues mehr.“ Smart Glasses und Watches sind die Zukunft. Der physische Abstand zu der Technologie wird also noch kleiner, wenn wir sie statt in der Hosentasche am Puls und im Gesicht tragen.

So wie eine herkömmliche Brille unseren Sehsinn korrigiert und ergänzt, kann eine Datenbrille unsere reality ergänzen, indem sie beispielsweise Informationen zu den Gebäuden in unserer unmittelbaren Umgebung einblendet. Diese ergänzte beziehungsweise erweiterte Realität nennt sich Augmented Reality (AR). Die Technologie kann die Trägerinnen und Träger aber auch in eine konstruierte Realität versetzen,

die virtual reality (VR). Das Gehirn nimmt diese ebenso real war, wie die physische Realität. Nicht nur die Gaming-Industrie nutzt das.⁴ VR-Brillen werden zum Beispiel in der Konfrontationstherapie zur Behandlung von Phobien benutzt, sagt Ralph Kölle. Die Angstsymptome, die ein digitaler Abgrund von 200 Metern vor den eigenen Füßen auslöst, sind die gleichen wie auf einem echten Wolkenkratzer.

Ralph Kölle hat in seinem sicheren Büro mit äußerst vertrauenswürdigem Fußboden selbst eine App getestet, bei der man mit einem Fahrstuhl auf ein Hochhausdach fährt und auf einer Holzplanke einen Abgrund überquert. War das so leicht, wie es klingt? „Nein! Ich dachte, das kann doch einfach nicht sein, dass ich da jetzt nicht hinüber laufen kann.“ Die Apps könnten Trägerinnen und Träger natürlich auch an exotischere Orte bringen als auf Wolkenkratzer, die man auch in der nächsten Großstadt finden kann. Zum Beispiel gibt es eine Anwendung, die Nutzerinnen und Nutzer direkt in das menschliche Herz befördert. Da steht man dann in einer pumpenden Herzkammer und beobachtet, wie das Blut ein- und ausfließt und ist endgültig im 21. Jahrhundert gelandet.

In der virtuellen Realität können wir Welten bauen ohne Grenzen, sagt Ralph Kölle. In Hildesheim soll zukünftig weiter erforscht werden, wie etwa die Schnittstellen zwischen virtueller Welt und Realität aussehen, wie VR-Welten gebaut sind und bedient werden können.

Maschinen handeln nach Mustern, die Menschen ihnen beibringen

Ralph Kölle erklärt an einem Beispiel, das vielen vertraut sein könnte, eine Veränderung unseres Alltags durch technologische Entwicklung: Wenn er früher einen Kaffee trinken wollte, hat er einen Kaffee aufgesetzt. Die Maschine von heute weist zunächst darauf hin, dass ihr Filter dringend zu leeren wäre, ein Update zu machen und vielleicht Wasser nachzufüllen sei, bevor sie sich dem Kaffee widmet.

Um beim Kaffee zu bleiben: Wenn ich am Hauptbahnhof Hildesheim stehe, in der einzigen Absicht, Hafermilch für den Nachmittagskaffee im Supermarkt zu kaufen,

präsentiert mir mein Smartphone ungefragt die Abfahrtszeiten aller Regionalzüge. Da die Algorithmen, nach denen mein Smartphone mir Vorschläge macht, häufig so zuverlässig sind, überrascht es mich in diesen Momenten beinahe, dass es mir keine Rezepte mit Hafermilch vorschlägt. Fast vergesse ich, dass das Gerät eine Maschine ist und als solche nur nach vorab eingespeisten Mustern handeln kann.

Jedes mögliche Szenario muss einer Maschine beigebracht werden, damit sie eine Entscheidung treffen kann, was etwa bei der Entwicklung von selbstfahrenden Autos berücksichtigt werden muss. Ein Mensch hinter einem Steuer kann instinktiv zwischen einem Objekt und einem Lebewesen in der Fahrbahn unterscheiden, eine Maschine nicht.

Algorithmen und Durchschnittswerte sind essenziell bei der Entwicklung von Technologie, die nutzungsfreundlich für möglichst viele Individuen sein soll. Aber gleichzeitig besteht ein aktuelles Problem der Erforschung der Mensch-Maschine-Interaktion darin, dass die Software für die Bedürfnisse einer sehr bestimmten Gruppe von Userinnen und Usern ausgerichtet ist, an der auch die Normen und Standards (zum Beispiel für Usability) entwickelt werden. Eine Gruppe, die sich am besten so beschreiben lässt: weird.

Western
Educated
Industrialized
Rich
Democratic.

Im letzten Semester gab es am Institut einen Projektkurs mit dem Titel »weird«, der sich mit dem imaginierten Durchschnitts-User beschäftigt. Wie Christa Womser-Hacker berichtet, wurde in Studien festgestellt, dass Unterschiede bei der Interaktion mit Maschinen von naheliegenden Kategorien wie Geschlecht und Alter weniger abhängen, als von der kulturellen und Bildungssozialisierung. Ein Markt, der nach Internationalität strebt, muss berücksichtigen, dass Vorlieben und Gewohnheiten thailändischer Nutzerinnen und Nutzern, was Design und Workflow angeht, sich von denen europäischer Nutzerinnen und Nutzern unterscheiden.

⁴ Weitere Anwendungsbereiche von Augmented und Virtual Reality, speziell im Bereich E-Learning, erklärt Ralph Kölle im Podcast. Dort berichtet er von einem Workshop in Erfurt, der sehr erfolgreich verlief und sicher die ein oder andere neue Idee ins Hildesheimer Institut bringen wird:

<http://file01.iw.uni-hildesheim.de/podcast/logbuchiiim/040>

Die Produkte sollen viele Bedürfnisse verschiedener Menschen auf einmal befriedigen können und zugleich das Gefühl vermitteln, aller Individualität entgegen zu kommen. Nicht zufällig steckt in jedem iPhone das »Ich« – das Ich.

Das Miteinander von Maschine und Mensch ist so unterschiedlich wie von Mensch zu Mensch, dementsprechend flexibel muss die Maschine sich anpassen können. Es gibt Bereiche, in denen die Mensch-Maschine-Interaktion die Mensch-Mensch-Interaktion ersetzt. Ein skurriles Beispiel dafür seien, so Ralph Kölle, anthropomorphe Roboter, die in südkoreanischen Fitnessstudios die Choreographien vortanzen. Ein anderes Beispiel, das den meisten Menschen häufig begegnet sein dürfte, sind die Kunden-Hotlines von Konzernen.

Professorin Womser-Hacker, die sich aktuell in Hildesheim mit der Interaktion zwischen Mensch und Maschine unter dem Aspekt der Barrierefreiheit befasst, weist darauf hin, die Substitution Mensch-Mensch-Interaktion durch Mensch-Maschine-Interaktion, nicht voreilig negativ zu bewerten. Bei Menschen, die mit einer Beeinträchtigung des Sehsinns leben, kann eine Maschine mit einem Screenreader die Funktion dieses Sinnes übernehmen. Auch kann ein kleiner mobiler Computer auf der Schulter helfen, Aufgaben des Alltags wie Einkäufe selbstständig und ohne die Hilfe eines anderen Menschen zu erledigen, da die Maschine assistiert und zum Beispiel Preisschilder vorliest.

„Man hat bei der Entwicklung von Maschinen diese zwei Gegensätze: Man versucht einerseits ein universal design for all zu entwickeln, mit dem alle arbeiten können. Andererseits müssen manchmal ganz individuelle Lösungen her“, berichtet Christa Womser-Hacker. „Aus der ökonomischen Perspektive sind Einzellösungen für Einschränkungen, zum Beispiel durch Krankheit, natürlich schwierig. Aber mittlerweile ist man zu dem Schluss gekommen, dass manche Lösungen für Beeinträchtigte oft auch für Menschen ohne Handicaps von Vorteil sind.“ Die Sprachsteuerung von Geräten, die sich von Smartphone bis smart home durchgesetzt hat, ist für jemanden, der halbseitig gelähmt ist, essenziell,

aber auch für jemanden ohne Einschränkung von Vorteil, beispielsweise beim Autofahren. „Zudem stellen sich manche Handicaps auch erst im Laufe des Lebens ein“, berichtet Christa Womser-Hacker weiter. „Die meisten Menschen sehen und hören im Alter schlecht. Insofern ist das eine Gruppe, die bei der Entwicklung von Technik favorisiert wird.“

Auf viele Nutzerinnen und Nutzer trifft es zu, dass ihr Smartphone einen ihrer Sinne ergänzt beziehungsweise ersetzt, nämlich den Orientierungssinn: Wer sucht schließlich noch mit einer gedruckten Landkarte nach seinen Wegen, wenn man seine Route doch digital planen und sich durch virtuelle Welten navigieren kann? Im Krankenpflegektor, wo häufig von zu niedrigem Lohn für zu hohe Arbeitsbelastung die Rede ist, könnte der Einsatz von Maschinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entlasten. Beispielsweise durch Roboter wie den »Hybrid Assistive Lymb« oder kurz »Hal«, der es der tragenden Person ermöglicht, mit einem Arm mühelos 70 Kilogramm zu stemmen. Das könnte einerseits Pflegerinnen und Pfleger bei körperlichen Anstrengungen wie dem Heben von Patientinnen und Patienten unterstützen, andererseits mobilitätsbeeinträchtigten Personen ermöglichen, wieder freier über ihren Körper zu verfügen.

Maschinen können Körper erweitern

Maschinen können heute tatsächlich alles sein: Körpererweiterungen und Sinnesorganergänzungen, Assistenten und Kommunikationsmittel. Bei der Gestaltung dieser neuen Alltagswelten und Arbeitswelten der Zukunft³ hat die Mensch-Maschine-Interaktionsforschung einen Grundsatz, der bereits im Namen enthalten ist. Dieser ist programmatisch, insofern, als dass der Mensch vor der Maschine an erster Stelle steht. Dies ist nicht selbstverständlich. Auf Konferenzen wie der CHI, was für Computer-Human-Interaction steht, geht es vorrangig um technologisch machbare Neuerungen. Der Computer wird zuerst berücksichtigt, im Titel steht die Maschine an erster Stelle. Christa Womser-Hacker betont, dass das in ihrem Forschungsgebiet – der Informationswissenschaft in Hildesheim – anders ist: Es geht immer zuerst um den Menschen.