

Möglichkeiten der Erforschung von Anforderungen der Benutzer an die Technik der Zukunft

Julia Nitschke, Markus van Ballegooy, Marita Enge & Hartmut Wandke
Institut für Psychologie der Humboldt-Universität zu Berlin

Durch das möglich werden der allgegenwärtigen Mensch-Technik-Interaktion, die jeder Zeit und an jedem Ort stattfinden kann, hat man es mit neuen Benutzern, neuen Zielen und neuen Anwendungen, insbesondere im Privatbereich, zu tun. Man kann hier nicht (nur) auf vorhandenes Wissen über Mensch-Technik-Interaktion aufbauen, sondern muß (z.T.) neue Methoden, beispielsweise zur Analyse der Anforderungen an die Technik, finden und erproben.

Im Zuge der rasanten technischen Entwicklung werden insbesondere immer neue Wege der Mensch-Technik-Interaktion denkbar, die auch neue Anforderungen an den Menschen und die Technik stellen. Insbesondere alternative Zugangsformen, Multimodalität und intelligente Assistenz sind Themen, die mit der Entwicklung allgegenwärtiger Informationssysteme eng verbunden sind.

Aus psychologischer Sicht ist das Hauptanliegen in dieser Entwicklung, Aussagen über die Anforderungen treffen zu können, die der Mensch als Benutzer der Technik an diese stellt. Handelt es sich hierbei um bereits existierende Systeme, so stehen eine Reihe von Methoden zur Verfügung, mit denen herausgefunden werden kann, ob diese Systeme den Anforderungen der Benutzer genügen oder nicht. Die tatsächliche Interaktion zwischen Mensch und Maschine kann beobachtet werden, Fehler in der Interaktion oder Bedienungsschwierigkeiten können analysiert werden und der Benutzer kann nach erfahrenen Problemen im Umgang mit Technik gefragt werden [1]. Beschäftigt man sich im Gegensatz dazu mit noch nicht tatsächlich entwickelter Technik, sondern mit denkbaren Szenarien von Mensch-Technik-Interaktion der Zukunft, sind diese Verfahren nicht anwendbar. Trotzdem ist es notwendig, Erkenntnisse über die Bedürfnisse und Wünsche der Benutzer dieser Informationssysteme der Zukunft zu gewinnen, denn nur anhand dieser Erkenntnisse kann gewährleistet werden, daß die Entwicklung dieser Systeme nicht am Benutzerinteresse vorbei geht.

In diesem Beitrag wollen wir vorstellen, welche Möglichkeiten es gibt, die Anforderungen von Benutzern an die Technik der Zukunft zu erforschen. Die hier vorgestellten Methoden der Mensch-Mensch-Interaktion als Modell für die Mensch-Technik-Interaktion, die Szenariotechnik und verschiedene Befragungsmöglichkeiten wurden von uns im Rahmen des Projekts EMBASSI, einem der Leitprojekte zur Mensch-Technik-Interaktion des BMBF (Fkz. 01IL904I), in dem intelligente Assistenzsysteme für Informationssysteme entwickelt werden, bereits angewandt.

1. Die Mensch-Mensch-Interaktion als Modell für technische Assistenz

Im Bereich der Assistenz, mit der technische Systeme ausgestattet sein können, lassen sich verschiedene Arten, den Benutzer zu unterstützen, unterscheiden. Assistenz kann aktiv oder passiv gegeben werden, das heißt die Initiative der Assistenz kann vom Gerät oder dem Benutzer ausgehen. Assistenz kann außerdem unterschiedliche Automatisierungsgrade annehmen. Sie kann beispielsweise rein informativ sein, Handlungsalternativen vorschlagen oder diese voll automatisch ausführen. Auch die Bereitstellung unterschiedlicher Zugangswege, also die Modalität der Ein- und Ausgaben unterscheidet Assistenzsysteme. Und schließlich kann Assistenz adaptiv oder adaptierbar sein, d.h. daß entweder das System von sich aus sich dem Benutzer anpaßt, oder der Benutzer das System seinen Bedürfnissen anpassen kann.

Für jedes zu entwickelnde Informationssystem mit seinen großen technischen Möglichkeiten stellt sich also die Frage, welche Art der Assistenz die passende ist, um den Benutzer effizient bei der Bedienung

zu unterstützen. Es wäre ein nicht zu bewältigender Aufwand, diverse Prototypen mit diesen unterschiedlichen Assistenzarten zu entwickeln, um dann in Form von Usability-Tests herauszufinden, welche sich am besten eignet. Eine Möglichkeit, diese Frage zu beantworten, ohne den enormen Entwicklungsaufwand zu betreiben, ist die Methode der Analyse sozialer Assistenz [2]. Hierbei benutzt man die Interaktion von Mensch zu Mensch als Modell für technische Assistenz. Das heißt, daß ein menschlicher Experte als Assistent eingesetzt wird, um die Auswirkungen verschiedener Arten von Assistenz auf die Leistungen von Benutzern zu überprüfen.

In einer ersten Studie mit dieser Methode stellten wir 64 Versuchspersonen prototypische Bedienungsaufgaben an einer Videorecordersimulation an einem PC. In diesem Falle ließen wir den Versuchspersonen und Assistenten freie Hand, was die Art der Assistenz betraf. Wir legten also nicht fest, von wem die Initiative ausgehen sollte, welchen Automatisierungsgrad die Assistenz annehmen sollte etc. Der Grund für dieses Vorgehen war, daß wir in dieser ersten Untersuchung auch feststellen wollten, welche Arten von Assistenz in einer solchen Mensch zu Mensch Interaktion natürlicher Weise auftreten. Wir zeichneten die Interaktionen auf Video auf, so daß wir im nachhinein analysieren konnten, welche Arten von Assistenz tatsächlich aufgetreten waren. Außerdem protokollierten wir alle Benutzereingaben der Versuchspersonen in Logfiles, um die Auswirkungen der verschiedenen Arten von Assistenz auf die Leistungen der Versuchspersonen (Zeiten und Anzahl der Schritte zur Lösung der Aufgaben) überprüfen zu können.

Wir fanden heraus, daß Zeigegesten zusätzlich zu Erklärungen zu signifikant besseren Leistungen der Versuchspersonen führten als Erklärungen allein. Dieser Befund zeigt die Wichtigkeit des Einsatzes verschiedener Modalitäten zur Unterstützung von Benutzern. Außerdem führte aktive Assistenz zu signifikant besseren Leistungen als passive Assistenz.

In einer jetzt geplanten zweiten Studie beginnen wir, die verschiedenen Arten von Assistenz systematisch zu variieren, das heißt die menschlichen Assistenten werden instruiert bezüglich der zu gebenden Hilfen. Inhaltlich werden wir auch die Auswahl der aufzunehmenden Sendung in die Aufgaben der Versuchspersonen mitaufnehmen, da im Zuge der Entwicklung multimodaler Bedienbarkeit die Unterstützung dieser Auswahl zunehmend in den Vordergrund treten wird. Des weiteren werden wir nach Durchführung der Aufgaben eine Videokonfrontation mit Assistenten und Versuchspersonen durchführen. Dadurch können wir durch eine Befragung der Versuchspersonen etwas über die Akzeptanz der verschiedenen Arten von Assistenz erfahren und durch eine Befragung der Assistenten Erkenntnisse darüber gewinnen, was sie zum Eingreifen bewogen hat. Diese Erkenntnisse lassen sich dann für die Entwicklung technischer Assistenz einsetzen.

Alles in allem ist die Methode der Analyse sozialer Assistenz eine Möglichkeit, die Auswirkungen von Assistenz auf die Leistungen von Benutzern erhebbar zu machen, ohne diese Assistenz tatsächlich implementieren zu müssen. Auch die Akzeptanz bei den Benutzern kann so nach der Erfahrung der Assistenz erhoben werden und nicht nur theoretisch erfragt werden. Außerdem läßt sich diese Methode unabhängig von der Art der Anwendung einsetzen.

2. Szenariobasierte Methoden

Das wesentliche Merkmal szenariobasierter Untersuchungsmethoden im Kontext der Mensch-Technik Interaktion besteht darin, dass die Interaktion zwischen einer Person und einer für die Untersuchungsfragestellung relevanten Situation ganz oder teilweise in der Vorstellung der Person stattfindet. Äußere Merkmale der Nutzungssituation wie die Beleuchtung oder akustische Bedingungen, das in der Situation vor sich gehende Geschehen, die von der Versuchsperson vollzogenen Handlungen, aber auch der kognitive, emotionale und motivationale Zustand der Versuchsperson werden nicht durch tatsächlich vorliegende Reize dargeboten bzw. induziert. Stattdessen macht man sich die menschliche Fähigkeit

der Imagination zu Nutze und lässt die Versuchsperson alle wesentlichen Merkmale der Situation und ihres Verhaltens mental konstruieren. Dieses erreicht man über schriftlich oder mündlich gegebene Situationsbeschreibungen, die ggf. durch reale Stimuli (z.B. Fotografien oder Hintergrundgeräusche) intensiviert und komplettiert werden können.

Die Vorteile der Anwendung dieser Methoden bei der Entwicklung von Mensch-Maschine Systemen liegen auf der Hand: Man kann auf technisch aufwendige Versuchsanordnungen und Simulationen verzichten und hat dennoch Zugang zu Situationen, die im Feld nicht (z.B. Gefahrensituationen) oder nur mit großem Aufwand zu erzeugen sind. Denkt man an die Entwicklung neuartiger technischer Anwendungen, so lassen sich mit der Szenariotechnik prinzipiell auch Systeme untersuchen, die bislang nur als Idee vorliegen und technologisch noch gar nicht umsetzbar sind (z.B. Steuerung von Maschinen durch Gedanken oder drahtlose Befehlsübertragung zwischen Mensch und Maschine).

In drei Untersuchungen haben wir mittels szenariobasierter Verfahren versucht, den Unterstützungsbedarf von Autofahrern bei der Ausführung von unterschiedlichen Bedien- bzw. Fahraufgaben zu ermitteln. In jeder Untersuchung wurde den Versuchspersonen zunächst schriftlich der Funktionsumfang eines neuartigen Assistenzsystems beschrieben, das eine in der Untersuchung relevante Bedien- bzw. Fahraufgabe unterstützt.

Dabei handelte es sich im einzelnen um ein System zur Auswahl von Musik per Spracheingabe, ein System zu Aufmerksamkeitskontrolle des Fahrers und ein System, das den Fahrer bei der Reaktion auf Störungen im Fahrzeugumfeld unterstützt. Aufgabe der Versuchsperson war es, sich in der Vorstellung in schriftlich beschriebene Fahrsituationen zu begeben und sich dabei vorzustellen, ihr Fahrzeug sei mit dem beschriebenen Assistenzsystem ausgestattet. Die Situationsbeschreibung enthielten jeweils Informationen zum Ziel der Fahrt, den Witterungsbedingungen, dem Verkehrsaufkommen und dem emotionalen Zustand des Fahrers. Bei der Auswahl und Beschreibungen der unterschiedlichen Situationen wurde versucht, ein möglichst breites Spektrum von möglichen Beanspruchungen abzudecken. Nachdem die Versuchspersonen sich die jeweilige Situation deutlich vor Augen geführt hatten, sollte sie zunächst das Ausmaß ihrer in der Vorstellung erlebten Beanspruchung angeben. Durch diese Erhebung sollte kontrolliert werden, inwieweit die einzelne Fahrsituationen tatsächlich unterschiedliche Wirkungen im Erleben der Fahrer erzeugten.

Schließlich nach ihren Unterstützungswünschen befragt: Auf dem Bildschirm wurden jeweils mehrere unterschiedliche Arten vorgeschlagen, in denen das jeweilige Assistenzsystem den Fahrer unterstützen kann. Die Versuchspersonen sollten dann auf fünfstufigen Ratingskalen die Erwünschtheit jeder Assistenzart angeben.

Die Ergebnisse zeigen bei allen Assistenzsystemen deutliche Bewertungsunterschiede der einzelnen Assistenzarten. Ebenso hat die vorgestellte Fahrsituation teilweise einen deutlichen Einfluss auf die Bewertung der unterschiedlichen Assistenz.

Für alle drei Assistenzsysteme lässt sich ein leichter Zusammenhang zwischen der in der Situation erlebten Beanspruchung und der Bewertung der Unterstützungsformen beobachten.

Um die Validität dieser Ergebnisse zu prüfen, werden aktuell mit den drei Assistenzsystemen Untersuchungen in einer Fahrsimulation durchgeführt. Dazu hier nur beschriebenen Systeme und Situationen können dabei realitätsnah dargeboten werden. Neben subjektiven Akzeptanz und Beanspruchungsdaten werden dabei auch objektive Beanspruchungs- und Leistungsdaten erhoben.

3. Befragungen

Befragungsmethoden eignen sich besonders gut, um in explorativer Form Informationen über ein bestimmtes Themengebiet zu erhalten bzw. Themengebiete zu untersuchen, zu denen noch wenig gesichertes Wissen existiert. Die Variabilität der Durchführungsmöglichkeiten (z. B. einzeln vs. Gruppe,

mündlich als Interview oder per Telefon vs. schriftlich als PC-basierte oder Paper-and-Pencil-Version, unterschiedliche Strukturierungsgrade wie vollstrukturiert, teilstrukturiert oder unstrukturiert) erlaubt den Einsatz dieser Methodenklasse in nahezu unbegrenzter Form für jegliche Themengebiete und erfordert kaum Einschränkungen hinsichtlich der Befragungsteilnehmer, so dass z. B. Wissen, Einstellungen, Akzeptanzurteile & Meinungen von Personen unterschiedlicher Alters- und Bevölkerungsgruppen gegenüber Assistenzsystemen erfasst werden können [3].

Zum Thema Bedienassistenz für öffentliche Informations- und Verkaufsautomaten (Terminalsysteme) ermittelten wir mithilfe eines strukturierten Fragebogens den Unterstützungsbedarf von seh- und körperbehinderten (38 & 22) sowie nicht-behinderten (39) Benutzern und fokussierten dabei auf die Benutzung von Geld-/Bankautomaten. Die Entwicklung des Fragebogens basierte auf Ergebnissen einer moderierten Gruppendiskussion, die gemeinsam mit Entwicklern von (behindertenspezifischen) Unterstützungssystemen (Experten) durchgeführt wurde.

Der Fragebogen wurde so konstruiert, dass die Untersuchungsteilnehmer jeweils *vor* der strukturierten Abfrage offen befragt wurden, d. h. durch freie Nennungen (noch unbeeinflusst) die entsprechende Fragestellung beantworteten. Auf diese Weise erhofften wir uns neben der eigentlichen Ermittlung des Unterstützungsbedarfs einem zusätzlichen Informationsgewinn durch die tatsächlichen Benutzer und strebten einen Experten-Benutzer-Vergleich hinsichtlich übereinstimmender und zusätzlicher Aussagen an.

Erwartungskonform gaben Behinderte im Vergleich zu Nicht-Behinderten signifikant höhere Bedienungsschwierigkeiten und Unterstützungsbedürfnisse beim Bedienen von Geld-/Bankautomaten an. Hinsichtlich erwünschter Assistenzfunktionen präferierten alle Nutzergruppen sicherheitsrelevante Aspekte des Datenschutzes und der störungsfreien Bedienung signifikant vor anderen Assistenzfunktionen. Keine Nutzergruppenunterschiede bestanden hinsichtlich wetter- und umgebungsrelevanter Faktoren (Sturm, Lärm, Standort des Automaten, Hindernisse auf dem Weg dorthin) sowie automaten-spezifischer Faktoren wie vorgegebene Zeiten zwischen den Dialogschritten, die Vertrautheit der Anordnung der Bedienelemente bzw. Zeitdruck oder eine Warteschlange hinter dem Benutzer während der Automatenbedienung.

Alternative Zugangsmöglichkeiten wurden als Form technischer Assistenz signifikant am häufigsten durch Sehbehinderte/Blinde bevorzugt, wobei die aktive Unterstützung durch ein Assistenzsystem – eingreifen durch Information oder Ausführungshandlung ohne Benutzeraufforderung – von Nicht-Behinderten tendenziell eher abgelehnt wurde. Von allen Befragten wurde die Adaptierbarkeit der Systemfunktionen entsprechend eigener Bedürfnisse und Vorstellungen signifikant am meisten präferiert. Durch den Einsatz von Assistenzsystemen beim Bedienen von Automaten wurden von allen Befragten signifikant mehr Vorteile (höherer Bedienkomfort, mehr Mobilität, mehr Lerngewinn u. a.) als mögliche Nachteile wie z. B. der Verlust der bisherigen Handlungsfähigkeit, weniger Sicherheit oder eine stärkere Überwachung durch andere erwartet.

Hinsichtlich des Experten-Benutzer-Vergleichs wurde festgestellt, dass von sehbehinderten und nicht-behinderten Benutzern mehr Nennungen aufgrund der offen formulierten Fragestellungen kamen, als in der strukturierten Abfrage durch die Experten (Entwickler von Technik für Behinderte) vorgegeben wurden. In beiden Gruppen stimmten die Antworten zwischen Experten und Benutzern zu mehr als 40 % überein. Bei den Körperbehinderten betrug die Übereinstimmung lediglich 14 %. Das heißt: Experten halten überwiegend andere Gestaltungsaspekte für wichtig als die behinderten Benutzer selbst und umgekehrt. Inwiefern die zusätzlichen Nennungen der Benutzer auch einen zusätzlichen Informationsgewinn zur Ermittlung des Unterstützungsbedarfs darstellen, wird gegenwärtig noch ausgewertet. Die Daten weisen allerdings darauf hin, dass für Anforderungsanalysen nie auf die direkte Beteiligung (Befragung) der Benutzer verzichtet werden sollte [4].

Die Untersuchungsergebnisse der Bedarfsanalyse werden innerhalb des Projekts für die Entwicklung nutzergruppen-spezifischer Demonstratoren berücksichtigt. In bevorstehenden Benutzer-Tests wird geprüft, wie zufriedenstellend die analysierten Benutzerwünsche durch die Gestaltungslösungen realisiert wurden.

Ein Vergleich der Leistungsfähigkeit bestimmter Befragungsmethoden und –techniken im Rahmen der Mensch-Technik-Interaktion wird von uns weiterhin angestrebt.

Diese hier kurz skizzierten Erprobungen von Methoden zur Analyse der Anforderungen von Benutzern an die Technik der Zukunft sollen verdeutlichen, welche methodischen Zugänge es aus psychologischer Sicht gibt, um Gestaltungsfragen der Technik der Zukunft zu beantworten. Im Rahmen unseres Beitrages würden wir gerne im Workshop diese beispielhaften Untersuchungsansätze vorstellen, und hätten großes Interesse an einer interdisziplinären Diskussion über die Anwendbarkeit solcher und ähnlicher Methoden für andere aktuelle Fragestellungen, die die Gestaltung der Mensch-Technik-Interaktion allgegenwärtiger Informationssysteme mit sich bringt.

Literatur

[1] Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

[2] Nitschke, J. & Wandke, H. (2000). Human Support as a Model for Assistive Technology. In: *Proceedings of the Workshop Intelligent Interactive Assistance & Mobile Multimedia Computing 2000*. <http://www.rostock.igd.fhg.de/~imc2000/proceedings.html>

[3] Wetzenstein et al. (1995). Psychologisch-ergonomische Analyse und Bewertung von Gestaltungslösungen in Mensch-Maschine-Systemen. Methodischer Leitfaden. Humboldt-Universität, FB Psychologie, Berlin.

[4] State of the Art – unveröffentlichter Projektbericht. 1999. Kap. 6, Aufgaben und Funktionsanalyse.