

ASSISTENZSYSTEME: WOHER UND WOHNIN?

Hartmut Wandke

Institut für Psychologie der
Humboldt-Universität zu Berlin
Oranienburger Str. 18
D- 10178 Berlin

hartmut.wandke@psychologie.hu-berlin.de
http://www.psychologie.hu-berlin.de

Elke Wetzenstein-Ollenschläger

Institut für Psychologie der
Humboldt-Universität zu Berlin
Oranienburger Str. 18
D- 10178 Berlin

wetzenstein@psychologie.hu-berlin.de
http://www.psychologie.hu-berlin.de

ABSTRACT

Die zunehmende Häufigkeit, mit der von Assistenzsystemen bei der Entwicklung von interaktiven Systemen und auch in der Forschung zur Usability die Rede ist, steht im deutlichen Kontrast zur geringen semantischen Trennschärfe des Begriffs Assistenz. Es wird deshalb ein Assistenzkonzept vorgestellt, das sich an den zu unterstützenden Handlungsphasen bei der Nutzung interaktiver Systeme orientiert. Aus einer Analyse bekannter Assistenzsysteme und unter Bezug auf Formen sozialer Assistenz lassen sich 25 verschiedene Grundformen von Assistenz identifizieren. Weitere Merkmale von Assistenzsystemen (Anpassbarkeit; Initiative) werden erläutert.

Keywords

Assistenz, Automatisierung, Funktionsteilung
Mensch-Maschine-Systeme, User Interface.

1. EINLEITUNG

Der Begriff „Assistenz“ spielt in der Usability-Forschung der letzten Jahre eine zunehmende Rolle. Dabei versteht man je nach Anwendungsgebiet sehr verschiedene Merkmale und Funktionen interaktiver Systeme, die Assistenz ausmachen. Obwohl einige Assistenzsysteme im professionellen Bereich schon lange existieren (z. B. der Autopilot im Flugzeug), ist dieses Thema erst mit ihrem Einsatz für private Benutzer in größerem Rahmen bekannt und zum Gegenstand der Usability-Forschung geworden.

Es ist erlaubt digitale und Kopien in Papierform des ganzen Papers oder Teilen davon für den persönlichen Gebrauch oder zur Verwendung in Lehrveranstaltungen zu erstellen. Der Verkauf oder gewerbliche Vertrieb ist untersagt. Rückfragen sind zu stellen an den Vorstand des GC-UPA e.V. (Postfach 80 06 46, 70506 Stuttgart).

Proceedings of the
1st annual GC-UPA Track
Stuttgart, September 2003

© 2003 German Chapter of the UPA e. V.

2. ANWENDUNGSFELDER FÜR ASSISTENZ

Assistenzsysteme für private Benutzer finden sich unter anderem

- In PC-Softwarepaketen (Assistenten führen z. B. Benutzer Schritt für Schritt durch Installationsprozesse, Wizards helfen bei der Bewältigung von Aufgaben wie dem Entpacken von Dateien und dem Brennen von CDs, Programmfunktionen führen automatisch Formatierungsfunktionen oder Korrekturen aus). Bekannt, aber oft umstritten sind comicartige Wesen, die Tipps und Hinweise für den Benutzer bereit halten, wie er seine Aufgabe besser machen kann [5].
- Als Führer und Helfer in den unüberschaubaren Weiten des Internets, aber auch für umfangreiche Websites mit den entsprechend großen Datenbanken.
- In Pkws finden sich mittlerweile zahlreiche Assistenten, die der Spurhaltung und der Fahrzeugstabilisierung dienen (ABS, Bremsassistent, ESP, DISTRONIC), aber auch der Routenplanung (Navigations- und Zielführungssysteme) und der Bewältigung von Fahrmanövern wie Einparken (Parktronic). Darüber hinaus sollen Assistenten die Benutzung zahlreicher Komfort-, Kommunikations- und Entertainmentfunktionen im Fahrzeug erleichtern [1].
- In Form sogenannter Persönlicher Digitaler Assistenten (PDAs). PDAs bieten vor allem Unterstützung beim Termin- und Kontaktmanagement. Gegenwärtig entwickelt man PDAs, die über Lokalisierungs- und Telekommunikationsfunktionen verfügen und die so *situation awareness* unterstützen sollen [4].
- Als Teil sogenannter Smart Home-Konzepte, bei denen Bewohner eines Hauses bei der Bewältigung alltäglicher Aufgaben (von der Regelung der Raumtemperatur bis zum Bestellen von Lebensmitteln) unterstützt werden. Aber nicht nur zu Hause, sondern auch auf

Reisen sollen smarte Interaktionen mit der Umgebung möglich sein [8].

- Als Unterstützung für Benutzergruppen mit besonderen Anforderungen. Hierfür hat sich der Begriff *assistive technology* eingebürgert. Spezielle Assistenzsysteme helfen z. B. Blinden bei der selbständigen Orientierung in fremder Umgebungen [2]. Andere ermöglichen es gelähmten Menschen, die in der Bewegung ihrer Hände und Finger stark eingeschränkt sind, mit vertretbarem Aufwand Texte zu schreiben oder am Computer zu arbeiten.

Zukünftig werden wir das Zusammenwachsen dieser verschiedenen Anwendungsbereiche erleben; wofür der Butler in Apple's Video Szenario Knowledge Navigator ([7] ein bisher nicht erreichtes Vorbild darstellt. Für dieses Zusammenwachsen ist es wichtig zu wissen, worin die Gemeinsamkeiten und Unterschiede aller dieser Assistenzsysteme bestehen? Wie kann man sie gestalten?

3. WAS IST ASSISTENZ?

Diese Frage kann unterschiedlich beantwortet werden. Assistenz in einem weiteren Sinne wird durch jedes technische Artefakt geboten. Bereits ein einfaches Handwerkzeug stellt dem Benutzer Funktionen zur Verfügung, über die er selbst nicht verfügt und die es ihm ermöglichen nicht nur Aufgaben schneller, mit weniger Kraft und mit geringer kognitiver Beanspruchung ausführen, sondern auch überhaupt Dinge zu tun, die er allein mit seinen natürlichen Fähigkeiten nicht tun könnte. Eine enge Auslegung des Begriffs Assistenz, wie sie in der traditionellen Mensch-Maschine-System-Forschung anzutreffen ist, sieht Assistenz als eine Zwischenform zwischen der rein manuellen/mentalenen Ausführung von Steuerungsaufgaben und der vollständig automatischen Ausführung. Damit werden jedoch alle neueren Anwendungsfelder nicht erfasst. Betrachtet man das gesamte Spektrum der Anwendungsfelder, so erscheinen zwei Einschränkungen des weiten Assistenzbegriffs sinnvoll:

1. Assistenz bezieht sich immer auf den Umgang mit interaktiven Systemen. Unterstützt wird nicht die Bewältigung aller möglichen Aufgaben, sondern nur solche, die die Nutzung von Technik (speziell von interaktiven Systemen) betreffen.
2. Assistenz bezieht sich auf den Zugang zu den Funktionen eines technischen Systems, nicht auf die Funktionsteilung. Die Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik ist Voraussetzung für Assistenz, aber sie ist noch nicht die Assistenz selbst.

Assistenz ist somit eine Brücke, die eine Verbindung herstellt zwischen den Wünschen, Zielen, dem Wissen und den Fähigkeiten der Benutzer auf der einen Seite und den Funktionen eines interaktiven

Systems auf der anderen Seite. Damit ist Assistenz natürlich auch Teil des User Interface.

3.1 Assistenz für Handlungsphasen

Um entscheiden zu können, wie ein Assistenzsystem gestaltet sein sollte, damit Benutzer die Funktionen eines interaktiven Systems möglichst einfach in Anspruch nehmen können, ist es hilfreich zu wissen, welche Arten von Assistenz denn prinzipiell existieren und wodurch sie sich unterscheiden. Dabei erweist es sich als hilfreich, sich daran zu orientieren, WAS unterstützt werden soll. Ansätze zur Klassifikation von Assistenzsystemen, die auf diesem WAS beruhen, stammen von [3], die sich auf zu unterstützende *psychische Funktionen* beziehen, und von [6], die vier Handlungsphasen differenzieren, die unterstützt werden können.

Die Gedanken der Handlungsphasen weiterführend unterscheiden wir sechs verschiedene Abschnitte einer Handlung, die einzeln oder in Kombination von einem Assistenzsystem unterstützt werden können. Jede dieser Handlungsphasen kann durch verschiedene Assistenzsysteme unterstützt werden.

Wenn man die bisher in der Literatur beschriebenen Assistenzsysteme analysiert und den verschiedenen Handlungsphasen zuordnet, kommt man zu einer geordneten Menge von Assistenzarten. Diese Ordnung kann weiter ausgebaut werden, in dem man betrachtet, wie zwischenmenschliche Assistenz funktioniert. Auf diese Art und Weise lassen sich 25 verschiedene Assistenzfunktionen identifizieren, die in den verschiedenen Anwendungsgebieten und mit Hilfe verschiedener Techniken realisiert werden können:

1. *Motivation, Aktivierung und Zielbildung* (Aktivierungs-, Coach-, Orientierungs-, Warn- und Mahnassistent)
2. *Informationsaufnahme: Wahrnehmung von Signalen des interaktiven Systems und von Umgebungsinformation* (Anzeige-, Verstärker- und Wiederholungsassistent)
3. *Informationsintegration, Erzeugung eines Situationsbewusstseins* (Präsentations-, Übersetzungs- und Erklärungsassistent, Label Assistent)
4. *Entschluss zum Handeln, Treffen einer Entscheidung, Auswahl einer Handlungsoption* (Angebots-, Filter-, Vorschlags-, Delegations- und Übernahmeassistent, informierender und stiller Ausführungsassistent)
5. *Ausführung der Handlung oder Operation* (Power-, Limit-, und Dosierassistent, Short Cut Assistent, Eingabeassistent)
6. *Verarbeitung der Rückmeldung des Systems oder des eingetretenen Zustands* (Rückmeldungs-, Kritikassistent)

3.2 Anpassung von Assistenz

Wie andere Komponenten des User Interface sollte Assistenz angepasst werden können an verschiedene Benutzer, an deren Aufgaben und an unterschiedliche Situationsbedingungen.

Wir unterscheiden zwischen folgenden Grundformen:

Konstante Assistenz

Konstante Assistenzsysteme verhalten sich bei allen Benutzern und in allen Situationen gleich. Sie weisen damit den Vorteil der Konsistenz und Transparenz auf. Benutzer erleben mit solchen Assistenzfunktionen keine Überraschungen. Allerdings sind solche Systeme aber auch inflexibel und die bereit gestellte Unterstützung passt nicht immer zum Benutzer und seiner aktuellen Situation.

Anwenderspezifische Assistenz

Solche Systeme sind "maßgeschneidert" für die Bedürfnisse bestimmter Anwender und für deren spezifische Aufgaben in spezifischen Kontexten. Die Anpassung erfolgt bereits während der Entwicklung. Diese Art von Anpassung erfordert eine sorgfältige Anforderungsanalyse. Zwar ist die Berücksichtigung von Anwenderbedürfnissen schon ein Verbesserung gegenüber dem „one size fits all“-Ansatz, schafft aber Probleme, wenn sich z. B. der Benutzungskontext ändert oder Benutzer hinzulernen. Hier ist es angezeigt, die Anpassung in die Hände des Benutzers (Adaptierbarkeit) oder des Systems (Adaptivität) zu legen.

Adaptierbare Assistenz

Benutzer können diese Systeme an ihre speziellen Bedürfnisse, Aufgaben und Benutzungssituationen selbst anpassen. Die Anpassung kann zum einen durch Auswahl geschehen, z. B. wählt Benutzer A eine vollautomatische Schaltung und Benutzer B eine Tiptronic-Schaltung. Die Auswahl kann sich prinzipiell auf alle Merkmale von Assistenzsystemen beziehen. Benutzer X möchte z. B. immer eine aktive Assistenz, während Y eine passive Assistenz bevorzugt. Neben der Anpassung durch Auswahl, können Benutzer Assistenzsysteme auch durch Parameteränderungen anpassen. Benutzer beeinflussen z. B. das Verhalten von aktiven Assistenzsystemen durch das Einstellen von Schwellenwerten. Nur wenn das Telefon mindestens fünfmal klingelt, wird die Lautstärke des Fernsehers vermindert, die Teilnehmerinformation auf dem Schirm angezeigt und das Gespräch angenommen. Bei einem anderen Benutzer liegt diese Schwelle schon bei einmal klingeln. Neben der Klingeldauer lassen sich in diesem Beispiel eine Vielzahl weiterer Anpassungsparameter denken. Die Initiative zur Anpassung liegt immer beim Benutzer.

Adaptive Systeme

Bei adaptiven Systemen wird die Anpassung nicht auf der Basis von expliziten Auswahlentscheidungen oder Parametereinstellung des Benutzers vollzogen,

sondern durch die Auswertung von aktuellen und gespeicherten Kontextmerkmalen durch das System. Adaptive Systeme passen die Assistenz selbständig an den Benutzer, seine Vorlieben, Wünsche und Bedürfnisse bezüglich der Unterstützung in bestimmten Situationen an. Analog zur Adaptierbarkeit kann man wieder Selektion und Parametereinstellung unterscheiden. Eine einfache Realisierungsform von Adaptivität auf der Basis eines singulären Kontextmerkmals ist die automatische Selektion der passenden Modalität bei der Ausgabe von unterstützenden Handlungsanweisungen in Abhängigkeit von der (durch Sensoren erfassten) Blickrichtung des Autofahrers. Schaut er auf ein Display erfolgt die Ausgabe des Textes visuell, ist sein Blick abgewendet, erfolgt die Ausgabe akustisch. Komplexere Realisierungsformen könnten zusätzliche Merkmale (wie die Fahrtgeschwindigkeit) berücksichtigen und z. B. auch gespeichert Daten dahingehend auswerten, wie oft der Benutzer bei beginnender Sprachausgabe den Blick auf das Display gelenkt hat.

3.3 Initiative

Aktive Assistenz

Bei dieser Form, die manchmal auch *pro-aktive* Assistenz genannt wird, um zu betonen, dass das System vorbeugend Unterstützung anbietet, ergreift das System die Initiative. Dazu braucht es Informationen: Wann und unter welchen Bedingungen soll es welche Assistenz anbieten? In den allereinfachsten Fällen reicht für diese Entscheidung die Identifizierung des individuellen Benutzers aus oder das System wird aktiv, wenn ein einzelnes Kontextmerkmal vorliegt, etwa eine bestimmte Ausprägung der Raumhelligkeit (dann wird z. B. das Licht gedimmt beim Fernsehen). In komplizierten Fällen wird das System über eine diagnostische Komponente verfügen müssen, um auf der Basis einer Vielzahl von aktuellen und gespeicherten Informationen über den Benutzer, sein Verhalten, den jeweiligen Zuständen und Zustandsfolgen des Systems, sowie seiner Umgebung eine hilfreiche Assistenz anbieten zu können. Die gespeicherten Informationen können dabei auf verschiedenen Wegen gewonnen worden sein. Benutzer können z. B. zuvor explizit nach ihren Wünschen und Vorlieben gefragt worden sein oder das Assistenzsystem schließt aus zurückliegendem Benutzerverhalten auf Wünsche und Vorlieben.

Passive Assistenz

Bei passiven Assistenzsystemen initiiert der Benutzer die Assistenz. Konventionelle Hilfesysteme sind einfache Beispiele für passive Assistenz.

Aktive und passive Assistenz haben jeweils Vor- und Nachteile. Wenn die Initiative beim Benutzer liegt, so ist er es, der die Situation meistert und die Technik steuert und kontrolliert. Allerdings muss er bereits wissen, dass es diese Art von Unterstützung

gibt und er muss sich auch in schwierigen Situationen wenigstens soviel Zeit und freie kognitive Kapazität haben, um sich daran zu erinnern und die Unterstützung abfordern zu können. Wenn die Initiative beim System liegt (aktive Assistenz) ist keine Erinnerungsleistung beim Benutzer notwendig. Systementscheidungen erfolgen meist sehr viel schneller und Aktionen werden schnell und präzise ausgeführt. Es kann aber sein, dass der Benutzer das Gefühl hat, der Technik ausgeliefert zu sein, insbesondere, wenn das System sich anders verhält, als es der Benutzer erwartet. Meist hat ein Benutzer mehr Kontextinformationen zur Verfügung als das System und kann diese Information auch besser verknüpfen. Aktive Assistenz hat hingegen den großen Vorteil der Schnelligkeit, was sich besonders in sicherheitsrelevanten Situationen (z. B. Bremsassistent) auswirkt.

4. REFERENCES

- [1] Bubb, H., Fahrerassistenz primär ein Beitrag zum Komfort oder für die Sicherheit? in: VDI-Berichte 1768, Der Fahrer im 21. Jahrhundert. (Düsseldorf: VDI Verlag), 25-45 (2003).
- [2] Enge, M., Sprachassistenz für verschiedene Nutzergruppen beim Bedienen von Automaten. In: VDI-Berichte 1678, Useware 2002: Mensch-Maschine-Kommunikation/Design, Düsseldorf: VDI-Verlag-GmbH, 61-66 (2002).
- [3] Hauss, Y. und Timpe, K.-P. , Automatisierung und Unterstützung im Mensch-Maschine-System. in K.-P. Timpe, T. Juergensohn, und H. Kolrep (Hrsg.) Mensch Maschine Systemtechnik - Konzepte, Modellierung, Gestaltung, Evaluation. Düsseldorf: Symposion Publishing GmbH, 41-62 (2000).
- [4] Kirste, Th., Situation-Aware Mobile Assistance. in Earnshaw, R.A. (ed.) Frontiers of Human-Centered Computing, Online Communities and Virtual Environments, London: Springer, 99-115 (2001)
- [5] Krämer N C. und Bente G., Virtuelle Helfer: Embodied Conversational Agents in der Mensch-Computer-Interaktion. In G. Bente, N. C. Krämer & A. Petersen (Hrsg.), Virtuelle Realitäten. Göttingen: Hogrefe, 203-225 (2002).
- [6] Parasuraman, R., Sheridan, Th.B. & Wickens, Ch.D. (2000). A model for Types and Levels of Human Interaction with Automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, **30**, 286-297
- [7] Sculley, J., The relationship between business and higher education: A perspective on the 21st century. *Communications of the ACM* **32**, 1056-1061 (1986).
- [8] Wahlster, W., SmartKom: Symmetric Multimodality in an Adaptive and Reusable Dialogue Shell. in: Krahl, R., Günther, D. (eds): Proceedings of the Human Computer Interaction Status Conference 2003, Berlin: DLR, 47-62 (2003).

Referenten



Hartmut Wandke ist Professor für Ingenieurpsychologie / Kognitive Ergonomie an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seine aktuellen Forschungsinteressen liegen u.a. auf den Gebieten: Arbeiten und Lernen mit Inter- und Intranet / Orientierung und Navigation in vernetzten Systemen / Website Usability / Benutzungsschnittstellen für interaktive Systeme im Alltag / Wissensmanagement / Assistenzsysteme /Hypermedia-Anwendungen.



Elke Wetzenstein ist PD am Lehrstuhl für Arbeitspsychologie der Humboldt-Universität zu Berlin. Sie promovierte und habilitierte zu Fragen der multimodalen Kodierung. Im Rahmen der Lehre vertritt sie vor allem das Gebiet der Methodik Arbeits- und Ingenieurpsychologischer Forschung und zur anforderungsbezogenen Diagnostik von Personeneigenschaften.

In einer Reihe von Praxisprojekten beschäftigte sie sich vor allem mit der Entwicklung von Assistenzsystemen für LkW, PkW, im Haushalt, zur Robotersteuerung oder zum Bedienen komplexer Produktionsanlagen.