

Innovativ, Unkonventionell, Effektiv?!

Möglichkeiten für neue Schnittstellen

Steffi Beckhaus

interactive media/virtual environments, Universität Hamburg

Zusammenfassung

Benutzungsschnittstellen sollten nicht nur funktionieren; idealerweise sind sie auch intuitiv, effektiv und machen ultimativ vielleicht sogar Spaß. Dazu lohnt es sich, über die Maus und das Keyboard hinaus, neue Interaktionsgeräte und Interaktionsformen zu entwickeln. Dieser Beitrag gibt einen kurzen Überblick über Ansätze, die von der Arbeitsgruppe interactive media/virtual environments an der Universität Hamburg verfolgt werden.

1 Einleitung

Die Standardschnittstellen für Desktop Anwendungen waren und sind die Maus und das Keyboard; das Standarddisplay ist der Bildschirm. Audio wird zum Signalisieren von Systemereignissen benutzt aber normalerweise nicht als Haupt- oder zumindest gleichwertiger Ausgabekanal. Damit wird der Mensch, der ständig mit allen Sinnen mit seiner Umgebung kommuniziert, in der Kommunikation mit dem Computer auf ein Minimum reduziert. Selbst aktuelle Spiele und VR Applikationen (virtual environments) benutzen normalerweise nur den visuellen, bedingt auch den auditiven und manchmal den haptischen Kanal des Menschen, um Informationen zu übermitteln. Kontrolliert wird mit Händen und Armen, manchmal mit der Stimme. In Virtual Environments kann sich der Benutzer zusätzlich zumindest teilweise physikalisch durch die virtuelle Welt bewegen. Es werden Interaktionstechniken benutzt, die auf Tracking des Kopfes, der Hand und der Interaktionsgeräte basieren und damit auf deren Position im Raum. Über diese Beispiele hinaus werden die Potenziale des Menschen für Schnittstellen nur in Spezialanwendungen und Spezialbereichen genutzt. Doch die menschlichen sensorischen Fähigkeiten und Kontrollmöglichkeiten sind erheblich umfangreicher und ermöglichen potenziell die Entwicklung vieler weiterer Schnittstellen und Interaktionsmetaphern, die unsere Standard Eingabe- und Ausgabegeräte ergänzen oder ersetzen können und dadurch die sensorische Vielfalt unserer Interaktion mit dem Computer erheblich erweitern können.

2 Ansätze: „Human I/O“, Kunst und Exploration

Ein Ansatz zur Entwicklung von neuen Ideen ist, sich zunächst der sensorischen Fähigkeiten und Kontrollmöglichkeiten des Menschen bewusst zu werden (Goldstein 2002, Kandel et al. 1995). Dazu ist es hilfreich, den Menschen formal ähnlich dem Computer mit seinen „Schnittstellen“ zu betrachten; also sich im Sinne eines „Human I/O“, analog zum Computer I/O, über die möglichen Eingabe (Input) und Ausgabe (Output) Kanäle des Menschen Gedanken zu machen. Denn nur über diese tritt der Mensch in direkte Interaktion mit der technischen Umgebung. Dieser Ansatz reduziert zunächst die Betrachtung des Menschen auf Grundsätzliches zur menschlichen Sensorik und Motorik, ermöglicht so jedoch eine formale und vollständige Betrachtung der menschlichen Fähigkeiten auf der Ebene des Kontaktes mit technischen Schnittstellen. Die Inputseite des Menschen, also seine sensorische Seite, berücksichtigt die Sinne, nämlich die Wahrnehmung von visuellen, auditiven, olfaktorischen, gustatorischen, somatischen Stimuli und Informationen für das vestibulare System. Die Outputseite des Menschen, also seine Möglichkeiten, physisch mit Aktionen in die Umgebung einzugreifen, lassen sich differenzieren in Steuerungen durch Mund, Gesicht, Augen, Füße, den gesamten Körper, Atem sowie biologische Aktionen und Reaktionen des Körpers wie Herzschlag, Hautwiderstand, Muskelaktivität und neuronale Aktivität. Einführungen zu Human I/O und den jeweiligen Kategorien, ergänzt durch eine Vielzahl von innovativen und unkonventionellen Beispielen, sind in (Beckhaus & Kruijff 2004) beschrieben.

Ausgeführte Aktionen des Menschen führen in der Regel direkt wieder zu einem sensorischen Feedback, das auf mehreren Ebenen stattfindet. Äußerlich wirkt die Umgebung zurück auf den Menschen, beispielsweise bei Ausübung einer Kraft auf einen festen Körper. Gleichzeitig melden Sensoren im Körper allerdings auch ohne äußere Interaktion Änderungen beispielsweise in der Körperstellung und Positur. Insofern hat eine Aktion des Körpers, etwa die Bewegung des Armes, gleichzeitig eine sensorische Qualität. Die sensorische Information ergibt sich dann aus der Summe der internen Rückmeldung von Sensoren – beispielsweise im Arm über die Stellung des Armes – und der externen Rückmeldung durch die Erfahrung von unmittelbarem Feedback aus der Umgebung – beispielsweise in Folge von Gegenkraft durch feste Hindernisse oder Gravitation. Deshalb kann eine geeignete Aktion auch die sensorische Qualität der Erfahrung des Anwenders bereichern.

Ein weiterer Ansatz, sich neuen Arten von Schnittstellen und der menschlichen Wahrnehmung zu nähern, ist, sich mit Künstlern und künstlerischen interaktiven Werken zu befassen. Künstler explorieren den Wahrnehmungsraum und können uns so eventuell neue Konzepte aufzeigen, die sich dann auf andere Bereiche übertragen lassen. Viele technische Entwicklungen sind von Künstlern bereits früh antizipiert worden. Für die Auseinandersetzung mit interaktiver Kunst sind die *ars electronica* in Linz, das ZKM in Karlsruhe, die *Siggraph Art Gallery* und *Emerging Technologies* sowie (Medienkunst Web) mögliche Ausgangspunkte.

Ein wieder anderer Ansatz ist die Erstellung von innovativen, unkonventionellen Schnittstellen und das Evaluieren ihrer Benutzbarkeit und ihrer Wirkung. Dies ist eines der Forschungsinteressen der Arbeitsgruppe *interactive media/virtual environments* an der Universität Hamburg.

3 Beispiele für neue Bewegungsschnittstellen

Im Folgenden werden drei Beispiele skizziert, welche die Bewegungsmöglichkeiten des Körpers ausnutzen. Das erste Beispiel ist eine Sitzsteuerung, ein „Sitzflieger“, der das Bewegen durch dreidimensionale virtuelle Welten und Computerspiele intuitiv ermöglicht (Beckhaus et al. 2005). Der Hocker, eine auf einer Spiralfeder angebrachte, frei rotierende Sitzfläche, dient normalerweise als ergonomischer Bürostuhl. Er wird nun wie ein Joystick dazu verwendet, mit Hüftbewegungen die Richtung und Geschwindigkeit der Fahrt durch den Raum zu kontrollieren. Dabei wird die Auslenkung des Stuhls auf die Bewegungsrichtung im Raum übertragen, während die Rotation der Sitzfläche den Blick in die Welt rotiert. Diese Schnittstelle bezieht den ganzen Rumpf in die Interaktion ein, lässt sich allerdings auch mit sehr kleinen Bewegungen steuern. Abbildung 1 zeigt eine Anwenderin bei der Fahrt durch ein virtuelles Modell, hier eine Vorwärtsbewegung ausführend. Eine Benutzerstudie hat gezeigt, dass diese neue Art Schnittstelle sowohl für Anfänger als auch für Experten sehr intuitiv, effektiv und effizient ist. Komplexere Aufgaben, wie das Fliegen um eine Litfaßsäule während sie in der Mitte des Blickfeldes gehalten werden soll, können sogar von Anfängern ohne Einführung einfach und ohne Überlegung ausgeführt werden. Die Hüftbewegung wird ohne offensichtliche kognitive Belastung auf die Bewegung im Raum übertragen. Die Hände bleiben frei zur Bedienung weiterer Interaktionsgeräte. Diese Art der Eingabe wurde als sehr angenehm empfunden und macht den Benutzern darüber hinaus Spaß.



Abbildung 1: Sitzflieger auf Basis des Swopper© der Firma aeris.

Ein weiteres Beispiel ist die Entwicklung des Spieles „ElMusicCo“, dem virtuellen Music Conductor, bei dem die Geschwindigkeit der Musik über den Takt einer Tastaturtaste oder wahlweise durch Eingabe über einen Taktstock gesteuert wird. Hierbei handelt es sich um eine Eingabe, die den ganzen Arm betrifft und im Sitzen oder Stehen ausgeführt werden kann. Der Benutzer kann dezent oder mit vollem Körpereinsatz dirigieren. In diesem Beispiel hat die Benutzerstudie ergeben, dass für diese Art Anwendung die Steuerung der Musik über den Taktstock präferiert wurde und die Spieler, trotz der geforderten kontinuierlichen Eingabe und damit Belastung für den Arm, mit Spaß während des gesamten Musikstückes dabei waren. Das galt nicht für die Eingabe über die Tastatur, die bereits nach kurzer Zeit als langweilig und stupide empfunden wurde. Allerdings wurde diese Art der Eingabe auch als präziser empfunden.

Aus dem kommerziellen Bereich ist das Sony EyeToy™ (Sony 2003) für die PlayStation 2 ein interessantes Beispiel, da es auf Basis einer einfachen Videokamera und Bewegungserkennung überaus erfolgreich ein neues „Full Body“ Interaktions-Paradigma in die Spielwelt eingeführt hat. Vor dem Bildschirm werden durch Bewegungen des ganzen Körpers oder einzelner Körperteile verschiedenartige Spiele und Spielemetaphern gesteuert. Das eigene Bild ist dabei dem computergenerierten Bild auf dem Bildschirm überlagert. Das EyeToy™ hat es möglich gemacht, physisch fordernde Spielinteraktionen erfolgreich einzusetzen. Hier bewegt sich der „Couch Potato“ Spieler tatsächlich gerne und sogar sportlich. Vielleicht wird die „Full Body“ Interaktionsmethode durch ihre Exposition im Spielbereich dadurch sogar in andere Bereiche übernommen und angenommen, beispielsweise als Interaktion im öffentlichen Raum.

4 Fazit

Die beschriebenen Beispiele zeigen, dass die Einbindung beispielsweise des ganzen Körpers zur Steuerung des Computers noch ungenutzte Potenziale für die Entwicklung von Schnittstellen hat. Eingaben, die auf den ersten Blick weniger ergonomisch und unpräziser erscheinen als die Steuerung mit der Maus, werden von den Anwendern gerne benutzt. Das EyeToy™ ist innerhalb von Monaten ein Verkaufsschlager geworden. Das Beispiel des Sitzfliegers zeigt, dass solche Schnittstellen auch außerhalb des Anwendungsgebiets Spiele sehr effektiv und effizient eingesetzt werden können und außerdem zusätzliche Vorteile haben können wie beispielsweise die Möglichkeit, gleichzeitig andere Tätigkeiten mit den Händen auszuüben.

Darüber hinaus lassen sich in vielen anderen der skizzierten „Human I/O“ Kategorien Chancen für neue, innovative Schnittstellen zum Menschen finden und weiterentwickeln. Die Beschäftigung mit den technischen Möglichkeiten auf der Computerseite, sowie die Entwicklung neuartiger Interaktionsmetaphern, welche die umfangreichen Fähigkeiten des Menschen berücksichtigen und einbeziehen, wird letztlich die Interaktion interessanter machen und die sensorische Qualität unserer Interaktion mit dem Computer erhöhen. Dazu lohnt es sich, in den vielen noch offenen Bereichen weiter zu forschen und zu entdecken.

Literaturverzeichnis

- Beckhaus S., Blom K., Haringer M. (2005): Intuitive, Hands-free Travel Interfaces for Virtual Environments, VR2005, Workshop "New directions in 3D User Interfaces ", S. 57-60, Shaker-Verlag
- Beckhaus S., Kruijff E. (2004): Unconventional Human Computer Interfaces, Tutorial, Siggraph 2004; auch: <http://www.uhci.org>
- Goldstein E. Br. (2002): Wahrnehmungspsychologie, Spektrum Akademischer Verlag
- Kandel E. R., Schwartz J.H., Jessell T.M. (1995): Essentials of Neural Science and Behavior, McGraw-Hill/Appleton & Lange
- Medienkunst web: <http://www.medienkunstnetz.de>, netzspannung.org, ringvorlesung.hgkz.ch
- Sony (2003): EyeToy™, Sony Computer Entertainment Inc., <http://www.eyetoy.com/>

Kontaktinformation

Jun. Prof. Dr.-Ing. Steffi Beckhaus
interactive media/virtual environments
Universität Hamburg
Vogt-Kölln-Str. 30
D-22527 Hamburg
Email: steffi.beckhaus@uni-hamburg.de

Danksagungen

Sehr gerne habe ich mit diversen Menschen an diesem Thema zusammen gearbeitet: mit Ernst Kruijff am Tutorial "Unconventional Human Computer Interaction" präsentiert auf der Siggraph 2004, Los Angeles. Mit Kristopher J. Blom und Matthias Haringer, der im/ve group, am „Sitzflieger“. Mit Jan Brauer, Tanja Döring, Michael Dotzer, Jan-Tajo Fittkau, Sebastian Hoffmann, Tim Janik, Thorsten Juckel, Ogeigha Koroyin, Roland Schröder-Kroll und Axel Sylvester und Unterstützung der im/ve group am studentischen Projekt "ElMusic-Co" im WS 2004/2005