

# Natural User Interface – der Mensch braucht's rund! Mit digitaler Technik zurück zum analogen Interface

**Claude Toussaint**  
designaffairs GmbH  
Rosenheimer Straße 145b  
81761 München  
Claude.toussaint@designaffairs.com

## Abstract

Bisher musste sich der Mensch der digitalen Technik anpassen; zukünftig wird die Technik dem analogen Menschen angepasst. Dafür werden erfolgreiche Produkte alle sensitiven Fähigkeiten des Menschen ausschöpfen müssen. Für deren Erfolg wird das WIE entscheidender als das WAS,

d.h. die Qualität des Interfaces entscheidender als die Quantität der Features. Das Usability Engineering wird zukünftig neue Kompetenzen, weitere Disziplinen und neue Prozesse erfordern. Der Entwicklungsaufwand für solche Interfaces wird höher werden als der für die eigentliche Funktion an sich.

## Keywords

Natural User Interface, User Experience, Innovation, erfolgreiche Produkte

## 1.0 Situation

In den achtziger Jahren war "digital" modern (siehe Abbildung 1). Wenn man dazu gehören wollte, übte man sich im Umgang mit neuen Technologien.

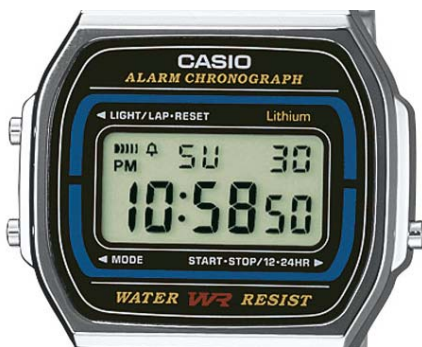


Abb 1: Typische digitale Armbanduhr von Casio aus den achtziger Jahren

Doch schon bald sollte man feststellen, dass der Mensch mit digitalen Anzeigen nicht immer so gut zu Recht kommt wie es sich technikorientierte Innovationstreiber vorgestellt hatten. Wahrnehmungspsychologen, Ergonomen und Informationsgrafiker wie z.B. Edward Tufte (Tufte 2001) oder John Maeda (Maeda 2000) wussten

schon vorher: Analoge Anzeigen sind vielleicht nicht so genau wie digitale, dafür aber viel schneller und mit weniger kognitivem Aufwand für den Menschen zu erfassen. So haben zum Beispiel Uhren mit Analoganzeige inzwischen wieder den größeren Marktanteil als solche mit Digitalanzeige

Das ist auch der Grund, weswegen selbst neueste Armbanduhren, die einen Touchscreen und die Funktionen eines Kleincomputers besitzen, die Zeit wieder mit einem analogen Zeiger auf dem digitalen Display anzeigen (siehe Abbildung 2).



Abb 2: Armbanduhr S9110 von Samsung mit Touchscreen und analoger Anzeige

Ähnliches war z.B. auch im Automobilbereich zu beobachten, wo in den Achtzigern viel mit digitalen Anzeigen für moderne Tachometer experimentiert wurde, sie sich aber aus dem gleichen Grund nicht durchgesetzt haben.

Dass sich für Screenübergänge in den letzten Jahren weiche, also analoge, Übergangsanimationen etabliert haben, liegt nicht nur an dem erzeugten „Wow-Effekt“. Auch aus Usability-Sicht entsteht ein großer Vorteil, da das Systemverhalten wie z.B. ein Screenwechsel für den Menschen nachvollziehbarer wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass inzwischen reine Anzeigen, d.h. Darstellungen von Information, heute schon oft auf die Fähigkeiten des Menschen hin optimiert sind. Die Art und Weise der Interaktion aber ist auch heute noch bei den meisten Bedienkonzepten auf die darunterliegende digitale Technik abgestimmt und nicht wirklich auf den Menschen.

Nicht nur hinsichtlich der visuellen Wahrnehmung von Objekten sind die menschlichen Sinne über Jahrtausende hinweg auf unsere analogen Umwelt hin optimiert. Insbesondere in der zwischenmenschlichen Kommunikation

gebrauchen wir auch alle uns zur Verfügung stehenden Sinne zur Verständigung: Wir benutzen Mimik und Gestik kombiniert mit Sprache und berühren sogar unser Gegenüber in wichtigen Situationen. Wir nehmen diese Signale wahr, senden sie wieder zurück und können damit sehr viel bzw. auch sehr feine Nuancen gleichzeitig kommunizieren. Wir interpretieren dabei selbst unvollständige und unscharfe Aussagen ohne großen Aufwand.

Die Schnittstelle zu Maschinen bzw. Computern war bisher weitgehend beschränkt auf die visuelle Ausgabe und eine eindeutige digitale Eingaben via Maus und oder Tastatur.

Inzwischen hat sich aber die Rechenkraft von (tragbaren) Computern so weit erhöht, dass es durch digitale Technik mit vertretbarem Aufwand möglich wird, unscharfe analoge Signale des Menschen direkt zu verarbeiten.

man anschiebt, umso schneller verschiebt sich die Liste (siehe Abbildung 3). Nicht zuletzt solche Technologien verschaffen erfolgreichen Produkten wie dem iPhone oder dem Microsoft Surface ihre einzigartige User Experience. Diese wird vom Nutzer als intuitiv und sehr ansprechend wahrgenommen, auch wenn einzelne Funktionen oder Bereiche der Produkte objektiv als nicht intuitiv und ergonomisch bewertet werden müssten.

Natürlich hat so eine Bedienoberfläche ihren Preis: Die Anforderungen an Display, Touchsensor und Grafikprozessor sind für solche Oberflächen ungleich höher als bei bisherigen Touchscreen-Konzepten, bei denen die digitale Technik einfach durch größere Tasten auf der Screenoberfläche dargestellt wurden.

## 2.0 Science Fiction zeigt uns die Zukunft

Um die weitere Zukunft der Mensch-Maschine-Kommunikation voraussagen zu können, muss man nur noch folgenden Gedanken zu Ende führen: Zum einen wurden die Fähigkeiten des Menschen seit Jahrtausenden auf die analoge Interaktion mit der Umwelt und die unscharfe zwischenmenschliche Kommunikation hin optimiert. Zum anderen ist nun die digitale Technologie so weit vorangeschritten, dass sie die analogen Signale des Menschen unmittelbar verarbeiten kann, ohne dass der Mensch zuvor seine Absichten in digital verständliche Aktionen wie Tastendrucke übersetzen muss.

Der digitalen Technik wird wieder ein analoger Mantel übergestülpt werden. Erfolgreiche Produkte bzw. Benutzerschnittstellen werden zukünftig alle sensitiven Fähigkeiten des Menschen ausschöpfen müssen.

Wie man sich solche neuen Interaktionsformen vorstellen muss, zeigt uns schon seit Jahren die Filmindustrie, die unabhängig von technischen und finanziellen Möglichkeiten die Interaktionen so in die Zukunft projiziert, wie man sie sich wünschen würde: Der Computer, das Auto, das Ding versteht den Menschen wie sein bester Kompagnon: wenige Worte, ein kleiner Fingerzeig, eine kurze Geste, hochgezogene Augenbrauen – ganz so wie sich ein altes Ehepaar untereinander verständigt - nach jahrelangem Training.

Und tatsächlich sind für solche Szenarien die erforderlichen Technologien greifbar bzw. teilweise schon serienreif verfügbar: Als Beispiel seien hier die bekannten Interaktionsformen von Tom Cruise in *Minority Report* aufgeführt:



Abb 3: von designaffairs für Datev entwickelte Microsoft Surface Applikation

Multitouch und Touch-Gesten sind hierfür ein gutes Beispiel. Mit analogen Wischgesten (Swipe) kann nun ein Nutzer eine digitale Liste im Screen weiterscrollen, so wie er es gewohnt ist von seiner analogen Welt bzw. dem Verschieben einer Papierliste: Je stärker

Beim iPhone fallen konsequenterweise die digitalen Scrolltasten sogar ganz weg; sie werden durch die Gestenerkennung gar nicht mehr benötigt.

## 2.1 Gestensteuerung

Der Titelheld navigiert durch bloße Gesten durch Datenbanken, um gewünschte Informationen zu finden (Abbildung 4). Um dies glaubhaft, d.h. als technisch machbar darzustellen, wurden dem Helden im Film als Marker Handschuhe mit Leuchtdioden an den Fingerspitzen verpasst. Heute existieren in der Industrie allerdings schon 3D-Kameras, die die Handgesten ganz ohne LEDs erkennen können.



Abb 4: Tom Cruise mit Gestensteuerung in Minority Report

Microsoft hat mit seinem Project Natal ein solches System vorgestellt (Abbildung 5), welches als Erweiterung für die Xbox noch dieses Jahr diese Interaktionsform in einem Massenprodukt als Standard-Interaktion in die Wohnzimmer bringt. Die Bewegungen werden dabei vom Spieler auf den 3D-Avatar in Realtime übertragen.



Abb 5: Microsofts Project Natal mit Gestenerkennung

## 2.2 Mimikerkennung

Aber auch die Szene aus Minority Report in der Shopping Mall ist kein Science Fiction mehr: Der Titelheld geht durch die Shopping-Mall, wird durch Kameras erfasst und als Person erkannt. Sogar seine Stresssituation wird erkannt und mit Werbung für Bier oder Urlaub beantwortet. In der Forschung wird die maschinelle Mimikerkennung schon länger zur Unterstützung für Autisten oder in der Automobilforschung für die Fahrerüberwachung eingesetzt. Das Projekt Natal soll auch dies nun in der breiten Masse verfügbar machen.

## 2.3 Spracherkennung

Unzählige Science Fiction Filme zeigen die direkte Interaktion über Sprache, ob Stanley Kubricks HAL9000, das Auto Knight Rider oder "I, Robot" (Abbildung 6).



Abb 6: Szene aus dem Film "I, Robot", in dem die Mensch-Maschine-Kommunikation weit fortgeschritten ist

Der Traum besteht darin, ganz ohne ein materielles Interface intuitiv per Sprache mit dem technischen Gegenüber kommunizieren zu können. Auch diese Technik wird Microsoft in die Massentauglichkeit bringen. Weitergehende Systeme wie das "Translating Phone" von Microsoft Research zeigen schon die Möglichkeit wie der „Babel-Fish“ Simultanübersetzungen von Eng-

lisch nach Deutsch und umgekehrt. Die Technologie an sich existiert schon länger und deren Durchbruch wird schon seit Jahren prophezeit. Doch erst jetzt wird die dafür erforderliche Hardware mit entsprechender Rechenleistung verfügbar.

## 2.4 3D Interfaces

Viele Science Fiction Filme zeigen Grafische Benutzeroberflächen im dreidimensionalen Raum freischwebend. Der Mensch ist auf die Wahrnehmung im dreidimensionalen Raum hin optimiert. Die menschliche Wahrnehmung unterscheidet unmittelbar zwischen nah und fern – relevant und weniger relevant (Abbildung 7). Durch 3D Computer Spiele wurden die Grafikkarten in den letzten Jahren so stark weiterentwickelt, dass diese Technologie nun weit verbreitet ist und auch in anderen Bereichen eingesetzt werden kann.



Abb 7: designaffairs-Studie zur Nutzung von 3D für Windows-Applikation

## 2.5 Haptik

Wir Menschen können viele Informationen über die Haptik wahrnehmen – ob die Qualität eines Leders oder die Gegenkräfte an einem Lenkrad. In Science Fiction faszinieren immer wieder durch sich verändernde Oberflächen und Materialien.

designaffairs hat im Rahmen eines Kooperationsprojekts mit Audi und der TU München ein haptisches Touchpad als zentrales Bedienelement im Automobil entwickelt (Abbildung 8).

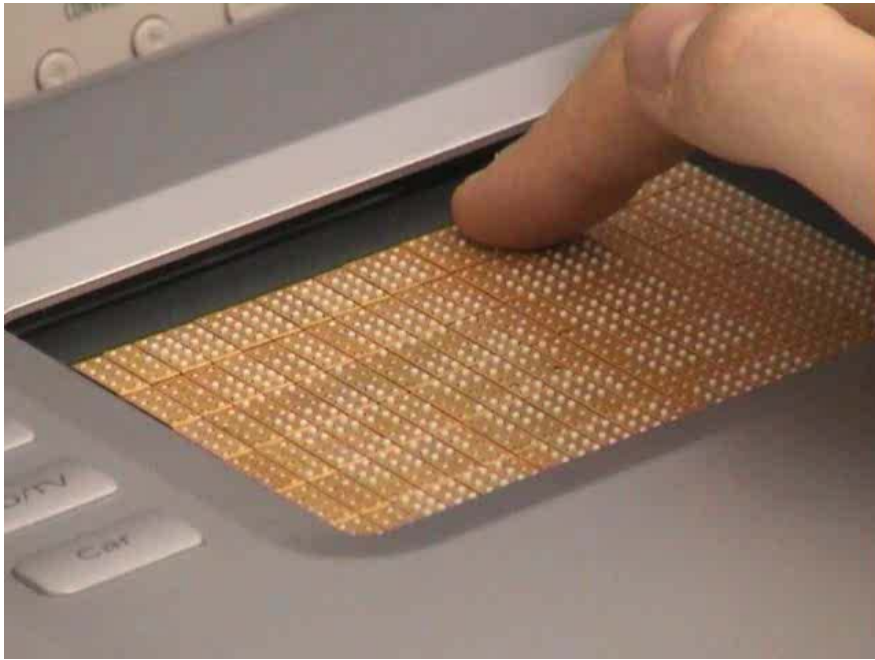


Abb 8: designaffairs-Studie: Touchpad mit sich situativ verändernder Haptik

Situativ verändern einzelne Pins die haptische Oberfläche und lassen den Nutzer immer das fühlen, was er auf dem zentralen Bildschirm sehen kann.

### 3.0 Natural User Interfaces

Die Beispiele belegen, dass bereits viele Interface Technologien existieren, die es dem Menschen zunehmend ermöglichen, seine natürlichen Kompetenzen in der zwischenmenschlichen Kommunikation auch für die Mensch und Maschine Interaktion einzusetzen. Man nennt daher solche Benutzerschnittstellen nun „Natural User Interfaces“ (NUI) im Vergleich zu „Graphical User Interface“ (GUI).

Für Unternehmen, die solche neuen Bedienkonzepte entwickeln wollen, er-

geben sich allerdings ganz neue Fragestellungen: Was von dem was möglich ist, ist wirklich sinnvoll und wünschenswert? Welche Technologien sollen eingesetzt

werden? Wie können solche komplexen und abstrakten Systemverhalten vorab definiert werden? Wie geht man bei der interdisziplinären Arbeit am besten vor?

Die Usability Szene diskutiert (Saffer 2008) derzeit, was hierbei wirklich als „natürlich“ bzw. intuitiv bezeichnet werden darf, denn wirklich „natürlich“ ist es wohl nicht, dass man ein Display berührt, um ein darauf abgebildetes Papier in der Größe zu skalieren!

Bill Buxton ist Principle Researcher bei Microsoft Research, arbeitet seit den siebziger Jahren an Natural User Interfaces wie z.B. Multitouch (Buxton, 2009) und hat hierzu zahlreiche Veröffentlichungen (Buxton, 2007) verfasst. Er definierte kürzlich auf der CES 2010 (Buxton, 2010) diese so: Ein Interface

ist natürlich, wenn es „alle unsere Fähigkeiten ausschöpft, die wir während unseres Lebens erlangt haben“. Er unterscheidet hierbei die motorischen, die kognitiven und die sozialen Fähigkeiten, die er alle mit einschließt.

Außerdem hängt es immer vom Kontext ab, was wir als natürlich empfinden. Das wilde Gestikulieren von Tom Cruise wäre an einem acht Stunden Buchhalter-Arbeitsplatz sicherlich unangemessen, da kräfteraubend. Menschen nutzen je nach Situation ihre unterschiedlichen Kommunikationsmittel Sprache, Flüßtern, Rufen, Schrift, Gestik, Zeigen etc. Wann wird ein Maschine-Sprach-Interface als angemessen empfunden?

Für Usability Professionals leiten sich daraus weitere Fragen ab: Was erwarten die Nutzer, die diese neuen Interaktionsformen bisher nicht kennen? Kein Mensch hätte noch vor fünf Jahren erwartet, dass man durch eine Zoom-Geste mit zwei Fingern ein Bild auf einem Touchscreen vergrößern könnte. Solche „natürlichen“ Gesten benötigen eine einmalige Initialisierungsphase, damit sie hinterher als „intuitiv“ empfunden werden. Dafür werden diese dann aber nicht mehr vergessen.

Welche Standards etablieren sich? Was sind sinnvolle Kombinationen von z.B. Sprache, Gestik, Maus und Tastatur? Denn klar ist, dass die neuen Interaktionsformen nicht die alten Paradigmen wie Maus und Tastatur komplett ersetzen werden. Diese haben in bestimmten Situationen ihre volle Berechtigung bzw. sind weitaus ergonomischer und effizienter als die neuen „natürlichen“.

Für die neuen Interaktionsformen allerdings fehlen bisher klare Definitionen und Maßstäbe so wie sie sich im klassischen Software-Ergonomie-Bereich für GUIs in Normen niedergeschlagen haben.

Schon bei den Multitouch-Gesten und deren „richtiger“ Einsatz werden die fehlenden Erfahrungen offensichtlich (Hanke et al., 2009).

#### 4.0 Was heißt das für das zukünftige Usability Engineering?

Es stellt sich heraus, dass die Konzeption und Implementierung analoger Benutzerschnittstellen nicht so einfach mit den etablierten Methoden zu bewerkstelligen ist. Abgesehen davon, dass hierfür existierende softwareergonomische Normen und Richtlinien kaum mehr greifen, werden die Aufwände für die Implementierung von Produktplanern und Entwicklungsteams unterschätzt:

Wo bisher die Hauptentwicklungskontingente für die Funktionen an sich eingesetzt wurden, benötigen nun solche neuen Natural User Interfaces selbst meist weit höhere Entwicklungsaufwände als die Funktionen selbst.

Die Erfahrungen bei designaffairs zeigen, dass die Entwicklung von Natural User Interface neue Entwicklungsprozesse benötigen: Ein wesentlicher Aspekt hierbei ist das Rapid Prototyping. Denn erst hierbei wird deutlich, wie sich das neue Interface auch tatsächlich „anfühlt“.

Nur von einem interdisziplinären Team, welches gemeinsam und parallel daran arbeitet, ist die Übersetzung solcher analoger Interfaces in eine digitale Entwicklungsplattform zu integrieren. Psychologen arbeiten aufs Engste mit Designern, Informatikern und Elektronikern zusammen, um so den Menschen – nun endlich – intuitive analoge Interfaces zur Verfügung zu stellen. Es müssen gleichermaßen die Eigenheiten des Menschen, die Möglichkeiten und Grenzen

der neuen Technologien sowie die strategischen Ziele des Herstellers bedacht und aufeinander abgestimmt werden.

Für deren Erfolg wird das WIE entscheidender als das WAS, d.h. die Qualität des Interfaces entscheidender als die Quantität der Features.



Abb 9: zukünftig wird in der Mensch-Maschine-Kommunikation über dem Digitalen ein analoger Mantel liegen

#### 5.0 Literatur

- Tufte, E.R. (2001): The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press
- Maeda, J. (2000): Maeda (a) Media. Bangert Verlag
- Saffer, D. (2008): Designing Gestural Interfaces: Touchscreens and Interactive Devices. O'Reilly Media
- Hanke, M., Toussaint, C., Leonhard, W., Schubert, U. (2009): Usability und User Experience von Multitouch-Applikation – Erfahrungen aus einem Pilotprojekt für die DATEV eG in Brau, H., Diefenbach, S., Hassenzahl, M., Kohler, K., Koller, F., Peissner, M., Petrovic, K., Thielsch, M., Ullrich, D. & Zimmermann, D. (Hrsg.). Usability Professionals 2009. Fraunhofer Verlag, Stuttgart.
- Spies, R., Peters, A., Toussaint, C., Bubb, H. (2009): Touchpad mit adaptiv haptisch veränderlicher Oberfläche zur Fahrzeuginfotainmentbedienung. In: Brau, H., Diefenbach, S., Hassenzahl, M., Kohler, K., Koller, F., Peissner, M., Petrovic, K., Thielsch, M., Ullrich, D. & Zimmermann, D. (Hrsg.). Usability Professionals 2009. Fraunhofer Verlag, Stuttgart.
- Buxton, B. (2007): Sketching User Experiences, Getting the Design Right and the Right Design. Morgan Kaufmann Publishers, Massachusetts.
- Buxton, B. (2009): Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved, <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>
- Buxton, B. (2010): Interview zu Natural User Interfaces auf der CES 2010 <http://channel9.msdn.com/posts/LarryLarsen/CES-2010-NUI-with-Bill-Buxton>