

CORNELIUS KOPP

---

# THE INVISIBLE COMPUTER

---

DONALD NORMAN SAGT, WARUM GUTE  
PRODUKTE ZU FEHLSCHLÄGEN WERDEN, DER PC  
SO KOMPLEX IST UND INFORMATION APPLIANCES  
DIE LÖSUNG SIND

SEMINAR  
UBIQUITOUS COMPUTING

---

**WARUM GUTE PRODUKTE ZU FEHLSCHLÄGEN WERDEN**


---

„Thomas Alva Edison [1888±41] war ein US-amerikanischer Erfinder auf dem Gebiet der Elektrizität und des Kraftwerkwesens. Seine Verdienste gründen in erster Linie auf der Marktfähigkeit seiner Erfindungen, die er mit außerordentlichem Geschick zu einem ganzen System von Stromerzeugung, Stromverteilung und Anlieferung des Stromes beim Verbraucher verbinden konnte. Im besonderen Maße ist eine Erfindung Edisons auch heute noch mit der Elektrizität in jedem Privathaushalt verbunden: Das sogenannten Edison-Gewinde, mit dem eine Glühlampe in die zugehörige Fassung geschraubt werden kann. Das aus Messingblech hergestellte Gewinde geht auf eine Erfindung Edisons zurück und zeichnet sich durch eine einfache Produktion sowie durch eine sichere Handhabung auch für einen Laien aus. In späteren Jahren verlegte Edison seine Forschungs- und Entwicklungstätigkeit in den Bereich Verfahrenstechnik, wo ihm ebenfalls bahnbrechende Entwicklungen gelangen. Beispielsweise geht die Einführung des heute üblichen Kleinbildfilmes in der Filmkunst auf Edison zurück. In Anerkennung seiner Leistungen feiern die USA seit 1983 an seinem Geburtstag den National Inventor's Day.“<sup>12</sup>

Edison war also an der direkten (Telegraph und -phon) und indirekten Telekommunikation (Phonograph, Filmprojektion), der Energiegewinnung (E-Motor, Dynamo) und vielen anderen Erfindungen beteiligt, ohne die unsere moderne Zivilisation unmöglich wäre. Obschon nicht direkt beteiligt an der Frage nach unsichtbaren Computern, will ich hier kurz auf eine Erfindung von Edison eingehen: Den Phonographen. Hieran lassen sich zwei Dinge zeigen:

**WISSENSCHAFTLICHE ÜBERLEGENHEIT**

Edisons Phonograph war ein technologisch Überlegenes Produkt, verglichen mit den alternativen, die zu seiner Zeit auftauchten. Als ausgezeichneter Wissenschaftler hatte Edison einige Probleme bei der Entwicklung einer Aufzeichnungsmöglichkeit für Schall korrekt erkannt und auch in gewisser Weise gelöst. Zum Beispiel stellt die unterschiedliche Bahngeschwindigkeit in Abhängigkeit der Position des Lesekopfes bei konstanter Winkelgeschwindigkeit einer (Schall-) Platte ein Problem dar, da entweder der Ton verzerrt wird oder eine (meist relativ aufwendige) Variante ersonnen werden muß, mit der die Geschwindigkeit korrigiert wird. Dies tritt bei Zylindern, die auf der „Außenhaut“ beschrieben werden, nicht auf.



Des Weiteren war seine Aufnahme-Technologie dahingehend „besser“, als daß seine Methode vorsah, die Geräusche in der Spurrinne vertikal zum Lauf der Nadel aufzuzeichnen, anstatt horizontal, was den Vorteil hat, eben die Spurrinne besser definiert zu halten.

Edison erkannte weiterhin korrekt, daß, insbesondere bei den Aufnahmequalitäten dieser System, wohl niemand einen Unterschied hören wird, zwischen den zweitbesten 10 Sängern der Welt und den „Top 10“. Demnach verzichtete Edison darauf, diese weltweit bekannten Künstler

---

<sup>1</sup> Zu Lebzeiten soll Edison gesagt haben: Genialität besteht zu 1 % Prozent aus Inspiration und zu 99 % aus Transpiration.

<sup>2</sup> Das alles sagte zumindest [http://de.wikipedia.org/wiki/Thomas\\_Alva\\_Edison](http://de.wikipedia.org/wiki/Thomas_Alva_Edison) am 16.01.2007; nur die Lebensdaten sind von mir verändert

unter Vertrag zu nehmen, um die weitaus günstiger zu vertragenden anzuwerben. Der gewonnene Preisvorteil konnte selbstverständlich auch an den Endkunden weitergegeben werden.

#### WIRTSCHAFTLICHE UNTERLEGENHEIT

Entgegen allen wissenschaftlichen Erfolgen, die Thomas Edison bei seinem Phonographen hatte, stimmt es doch nachdenklich, warum wir nicht seinen Phonographen bei uns im Zimmer stehen haben (würden), sondern (wahrscheinlich) den einer Konkurrenzfirma. Edison war ein genialer Wissenschaftler, aber ein schlechter Wirtschaftler, weil er nicht die Bedürfnisse seiner Kunden verstand.

Zylinder waren einfach ungeeignet für Lagerung und Transport, sie verschwanden viel Raum. Auch war es richtig, daß die Besten der besten Sänger auf der Schallplatte nicht besser klingen als „zweitrangige“, aber nichts desto minder war es um Größenordnungen werbewirksamer; immerhin kannte jeder die Namen der Besten und wollte ebendiese hören. Demnach wurden Unmengen dieser Tonträger verkauft.

Es war zwar nicht wichtig, auf welche Art und Weise der Ton aufgenommen wurde, aber es war eine endgültige Entscheidung. Auch als Edison auf Schallplatten umstieg, waren sie immer noch inkompatibel zu denen besagter Konkurrenzfirma Victor. Da niemand zwei Phonographen kaufte (die wenigsten hätten dies überhaupt gekonnt) und Geräte beider Systeme erst sehr spät auftauchten, waren die Kunden an die jeweilige Firma gebunden. Phonographen sind Infrastruktur.

Victor hatte zwar nicht das technologisch hochwertigere, doch im Endeffekt das erfolgreichere Design, und es hielt sich um einiges länger als die Erfinder wohl zu Träumen wagten. Immerhin entwickelte sich aus der ersten Phonographenscheibe zuerst die moderne Schallplatte, dann die CD, und nun, da schon die DVD überholt ist, HD-DVD und BluRay-Scheiben. Ein erfolgreiches Design hat den Zahn der Zeit und auch die Mühlen des Fortschrittes überlebt. Und es blieb nicht nur bei WORM-Medien, sondern auch wiederbeschreibbare Medien (Disketten, Festplatten, MO-Discs, Zip™, ...) sind rund und haben Schreibspuren.

Edison ist aber nur ein Beispiel für ein Phänomen, das immer und immer wieder auftritt. Ein weiter bekanntes Beispiel dürfte der Kampf von Betamax gegen das „Vertical Helical Scan“-Format VHS<sup>3</sup> sein. Beta ist an und für sich das technologisch hochwertigere Video-Format, das in seiner letzten Inkarnation ED-Beta mit den heutigen DVDs und DV-Aufzeichnungen mithalten könnte<sup>4</sup>. Im professionellen Bereich ist das aus dem Betamax-Standard hervorgegangene Format Betacam (und Varianten) Standard. Nichts desto weniger setzte sich das VHS-Format als das Endkunden-Format durch, unter Anderem aufgrund massiven Widerstandes der Industrie aus Angst vor Raubkopien.

Auch in der IT ist dieses Phänomen präsent: Das Macintosh-Betriebssystem „System 2“ für den Apple II war ein für seine Zeit sehr fortschrittliches Betriebssystem. Obschon es einige Fähigkeiten nicht aufwies, über die die Unices der Zeit verfügten, war der Apple II der erste Rechner den „jedermann“ verwenden konnte. Das Betriebssystem war graphisch und es lief eine Tabellenkalkulationssoftware auf dem Rechner. Nun konnten Leute, die nicht in „IT-Abteilung“ angestellt waren, einen Rechner bedienen – und es verschaffte ihnen eine deutliche Entlastung. Ich denke, daß es nicht allzu gewagt ist zu behaupten, daß es bis einschließlich System 7 keine ernsthafte Konkurrenz hinsichtlich Bedienbarkeit für das Macintosh Betriebssystem gab.

Dennoch hat sich am Ende das heute meistgenutzte Betriebssystem durchgesetzt: Windows von Microsoft.

Obwohl Apple schon früh einige der Kinderkrankheiten wie ungeschützten Speicher auskuriert hat, kam Windows mit sehr vielen auf den Markt, aber es verdrängte dennoch Mac OS. Apple sah sich selbst als „Nischen-Produkt“ und umgab sich mit einer Aura der gehobenen Klasse.

---

<sup>3</sup> VHS wurde später zum Backronym „Video Home System“.

<sup>4</sup> Sagt <http://de.wikipedia.org/Betamax> am 29.01.2007

Microsoft hingegen sah dies nicht so dramatisch und zeigte sich eher als das *qua sine non* der Betriebssysteme – mit offensichtlichem Erfolg.

Don Norman zeigte anschaulich, dass Technik allein niemanden reich macht, und das genau diese Besessenheit von Technologie eines der Probleme ist, warum eben die Technologie immer mehr unser Leben bestimmt, anstatt es zu unterstützen.

Bevor ich direkt auf Rechner und die Information Appliances eingehe, möchte ich gerne einen kleinen Exkurs in Normans

---

## WIRTSCHAFTSTHEORIE

---

machen.

Zu Anfang des Buches gibt Norman eine Analyse der Marktstruktur, dem Entwicklungszyklusses von Produkten und den Arten von Konsumenten. Er Teilt die Konsumenten in 5 Klassen<sup>5</sup>:

1. *innovators*
2. *visionaries*
3. *pragmatists*
4. *conservatives*
5. *sceptics*

Diese Klassen gehen alle auf unterschiedliche Weise an ein Produkt heran und die Produkte, die Käufer dieser Klassen erwerben, müssen entsprechend entwickelt werden.

INNOVATOREN leben auf der Welle des Fortschrittes. „The bleeding edge“ ist gerade gut genug für diese Leute. Sie sind die ersten, die Produkte einer neuen Technologie kaufen. Sie sind auch an der Technologie selbst interessiert und nicht nur daran, ein Werkzeug zu erwerben, daß sie bei Problemlösungen unterstützt.

VISIONÄRE sind diejenigen, die die Technologieentwicklung vorantreiben. Sie sind die Kunden, die eine Herausforderung lieben. Sie sehen die Möglichkeiten, die ihnen die neue Technologie ermöglicht und sind gewillt ein gewisses „Risiko“ einzugehen, da der Gewinn dies für sie rechtfertigt.

Die PRAGMATISTEN bilden die Gruppe von Kunden, die erstmals ein radikales Umdenken in der Produktentwicklung erfordern. Sie sind erstmals eine größere Gruppe an Kunden und bilden mit den Konservativen den Großteil des Marktes. Sie, zusammen mit ebendiesen Konservativen, haben erstmals einen realistischen Blick auf das Produkt und seine Umwelt. Sie warten ab, wie sich das Produkt entwickeln wird und welche Erfahrungen die Visionäre damit machen, bis die Preise gefallen sind und die Technologie sich stabilisiert hat.

Die KONSERVATIVEN wiederum sind die Gruppe von Kunden, die noch weiter die Entwicklung des Produktes abwarten und es gewissermaßen Reifen lassen, bevor sie eine neue Technologie adoptieren. Dies erspart ihnen die sprichwörtlichen Arztbesuche ob der „Kinderkrankheiten“ dieser Technologie. Sie warten, bis die Technologie ihre Bedürfnisse erfüllt und daß die Kosten-Nutzen-Rechnung stimmt.

Die SKEPTIKER sind diejenigen Kunden, die einer neuen Technologie gegenüber, nun ja, skeptisch eingestellt sind. Diese warten nicht nur den „üblichen Reifungsprozess“ der Late

---

<sup>5</sup>TIC S. 33ff.

Adopters ab, sie brauchen wirklich handfeste Gründe, um von einer neuen Technologie überzeugt zu werden.

Das Problem bei der Entwicklung neuer Technologien ist, daß der größte Teil der Kunden in spe andere Bedürfnisse hat, als diejenigen, die diese neue Technologie erst einmal entwickeln. Für die ersten beiden Kategorien steht die Technologie im Vordergrund, für die Letzteren ist es Simplizität, Eignung und Komfort. Dies ist ein wichtiger Punkt bei der Beantwortung folgender Frage:

---

#### WARUM DER PC SO KOMPLEX IST

---

*Whats wrong with the PC? [...]*

*Everything.<sup>6</sup>*

Zum Beispiel: Das, was wir nutzen ist kein „PC“. Diese anonyme, graue Kiste – Massenware aus Taiwan – ist mit Sicherheit nicht „persönlich“. Und er wird wohl eher pro Forma ein „Rechner“ genannt, denn wie viele Nutzer eines üblichen Heim-„PC“'s nutzen diesen, um irgendetwas zu berechnen? Normans Vermutung, der ich mich anschließe, ist: Ungefähr niemand<sup>7</sup>. Rechner werden verwandt, um Kalkulationen zu erstellen, Briefe zu Schreiben, für Desktop-Publishing und sicherlich auch zum Spielen.

#### EIERLEGENDER WOLLMILCHRECHNER

Jedoch, das größte Problem, das der PC laut Norman hat, ist die Schnittstelle, die dem Benutzer gezeigt wird. Er bringt dabei den Vergleich mit dem Schweizer Taschenmesser: Viele Leute (unter anderen auch ich) besitzen einen Schweizer Taschenoffizier; Norman selbst hat seines unterwegs immer dabei. Ein solches Messer ist eine wirklich praktische Erfindung für's Feld: man braucht nur ein Gerät in der Tasche zu haben und hat quasi einen gesamten Werkzeuggürtel mit allem, was des Bastlers Herz begehrt, dabei – vom Schraubendreher über Pinzetten hin zum USB-Stick. Ich habe schon jemandem wahrlich nebenbei in der Mensa mit einem Taschenmesser die Festplatte seines Laptops austauschen sehen. Man könnte sagen, daß das Schweizer Taschenmesser das Universal-Werkzeug für den Heimanwender ist.

Nur benutzt niemand, so Norman, das Schweizer Taschenmesser zuhause. Zuhause hat er mehrere Messer und Schraubendreher, die nur diesen Zweck dienen, aber genau diesen Zweck mit Bravour erfüllen. Er hat bei sich Werkzeuge, die entwickelt wurden, eine Aufgabe zu lösen und im Allgemeinen diese auch sehr gut erfüllen, aber später mehr dazu.

In wie fern entspricht dies dem PC? Der PC ist ein Gerät, das ebenso wie das Schweizer Taschenmesser versucht, alle Probleme gleichzeitig lösen zu können, mit den gleichen Stärken und Schwächen, die das Messer hat. Man kann gewissermaßen von einem „Schweizer Taschenrechner“<sup>8</sup> sprechen. Der handelsübliche Mikrocomputer ist darauf ausgelegt, daß er jegliche Art von Applikation abspielen kann und damit eine große Menge möglicher Geräte in einem sein kann.

Mit einem Doppelklick verhält der PC sich wie eine Abrechnungsmaschine (Im wirtschaftlichen Sinne!), eine Schreibmaschine, ein Notizzettel oder gar eine Spielekonsole – ganz nach Wunsch des Nutzers. Noch darüber hinaus gibt es die Laptops – kleine Versionen eines „PC“'s, die auch unterwegs eine Wirtschaftsmaschine, Kommunikationswerkzeug und Spielekonsole in einem sind.

---

<sup>6</sup> TIC S. 69

<sup>7</sup> Selbstverständlich werden viele Rechner zum Rechnen verwandt. Nur eben i. Allg. nicht von Ottonormaluser.

<sup>8</sup> Norman nannte dies nicht so.

Nun sind PCs also die eierlegende Wollmilchsau der Informationsverarbeitung. Norman schließt analog zu dem Taschenmesser-Beispiel, daß die Leute zuhause lieber dedizierte Applikationen haben (würden), die ihrer Aufgabe gemäß entwickelt wurden.

Noch dazu führt der Anspruch jedes Problem und jede Aufgabe lösen zu können unweigerlich zu einem extremen Wachstum in Komplexität. Rechner werden immer komplizierter und komplexer, und immer weniger und weniger Leute werden sich damit über das Notwendigen hinaus beschäftigen können. (Vgl. Konsumententypen.)

#### RECHNER SIND „PERSÖNLICH“, MENSCHEN BRAUCHEN PERSÖNLICHKEIT

Schon Aristoteles nannte den Menschen in der „Politik“ ein *zoon politikon*, ein politisches, ein Gemeinschaftswesen. Auch Norman sagt, „we work best with other people“<sup>9</sup>. Norman sagt, daß ein Großteil unserer Zeit von Kommunikation eingenommen wird und daß auch dies das große Versprechen der neuen Technologien ist; daß es uns ermöglicht, einfacher und effizienter miteinander in Kontakt zu stehen. Und dennoch versuchen wir diese Technologien auf etwas zu Entwickeln, dessen Vorname „persönlich“ ist.<sup>10</sup>

#### DIE GRAPHISCHES BENUTZERSCHNITTSTELLE UND WARUM SIE NICHT (MEHR) FUNKTIONIERT

Bevor es die graphische Benutzerschnittstelle (im Folgenden: „GUI“) gab, wurde jegliche Interaktion mit dem Computer via Kommandozeile getätigt<sup>11</sup>. Lernen mit einem Computer umzugehen bestand zu einem großen Teil daraus, entweder ein Buch auswendig zu lernen oder andauernd in ihm nachschlagen zu müssen. Dem gegenüber war die Entwicklung eben der GUI ein wirklicher Fortschritt. Das Ziel der GUI war es, dem Benutzer sämtliche zu einem Zeitpunkt möglichen Schritte und Optionen sichtbar zu machen, damit kilometerdicke Nachschlagewerke nicht mehr notwendig sind. Das funktionierte erst einmal auch wunderbar. Aber dann schlug der Hammer des Fortschrittes zu und der Umfang von Software und die Fähigkeiten der Hardware wuchsen ins Unermessliche. Nun gibt es weitaus mehr Optionen, Möglichkeiten, Schritte, als man auf jedem beliebigen Visualisierungsgerät kleiner eines Großflächenprojektors überhaupt darstellen kann.

Damals, als eine GUI eine gute Idee war, gab es eine doch überschaubare Anzahl an Dateien und Optionen, die dargestellt werden müssen. Heutige Rechner jedoch haben tausende von Dateien, die größtenteils für den Benutzer nicht von Bedeutung sind. Firmennetzwerke größerer Firmen haben Millionen von Dokumenten in tausenden Rechnern and hunderten von Standorten. Alles sichtbar zu machen **funktioniert einfach nicht** unter diesen Gesichtspunkten.

Im GUI dreht es sich also nun darum, geschickt die möglichen Verfahrenswege und Dateien vor dem Nutzer zu verstecken, um „Display Real Estate“ nicht zu verschwenden – der gesamte Nutzen der GUI wurde also auf den Kopf gestellt. Die Lösung „GUI“ skalierte einfach miserabel. Norman ist der Meinung, daß diese Variante ausgedient hat; „it’s time to start over“<sup>12</sup>.

Hier greift nun der Exkurs in die Wirtschaftstheorie: Mittlerweile hat der PC sich von einem „HiTech“-Gerät zu einer Maschine entwickelt, die für den Massenmarkt geeignet ist. Die Zielkundschaft hat sich von den Technologieenthusiasten und Visionären zu den Pragmatisten und Konservativen geändert. Heutzutage benutzt jeder einen Computer man kann kaum einen Schritt machen, ohne über einen PC oder einen seiner Verwandten metaphorisch zu stolpern. Und doch scheint sich die Entwicklung des Computers immernoch in den Stadien eins und zwei zu befinden – zumindest kann man auch bei gegenwärtigen Computern nicht davon ausgehen, daß diese entwickelt wurden, um die Probleme des Nutzers zu lösen.

---

<sup>9</sup> TIC S. 71

<sup>10</sup> a.a.O.

<sup>11</sup> Das ist zwar formal nicht ganz korrekt (Lochkarten, ...), soll hier aber ausreichen.

<sup>12</sup> TIC S. 74

Ein Phänomen, das dies unterstreicht, ist die Software SAP der gleichnamigen Firma. Im Allgemeinen scheint es bei kleinen Unternehmen einfacher, dies an die Bedürfnisse der Software anzupassen, als anders herum. Was nicht verwundert: Der Quelltext ist so umfangreich, daß er 100 CD benötigt.<sup>13</sup> Wurden Computer nicht eigentlich entwickelt, uns bei der Lösung von Problemen zu helfen? Ist die Firmenstruktur tatsächlich ein Problem? Ist es nicht viel mehr so, daß der Computer viel um seiner selbst willen existiert?

Die Entwicklung des Computers ist immernoch sehr stark an „Featuritis“ angelehnt: Es geht darum, wer am schnellsten mehr und bessere „Features“ entwickelt. Die Technologie um ihrer selbst willen. Beispiel:

*Do you think 311 commands is a lot for a word processing program? Five years later, 1997, the same word processing program, Microsoft Word, had 1033 commands. One Thousand Thirty Three. That made the program easier to use?<sup>14</sup>*

---

## DAS PENTAGON DER NICHTFUNKTIONIERENDEN LÖSUNGEN

---

### SPRACHERKENNUNG KONTRA SPRACHENERKENNUNG

Mit dem Computer sprechen zu können ist eine reizvolle Idee – eine Idee, die es schon etwas länger gibt. In der Science-Fiction-Serie *Star Trek: The Next Generation* ist dies Gang und Gäbe. Auch Norman sagt, daß Spracherkennung, geschickt angewandt, überaus hilfreich sein kann.

Das Problem, das viele Visionäre haben, ist daß sie Spracherkennung mit Sprachenerkennung verwechseln<sup>15</sup>. Spracherkennung, im Sinne einer einfachen Mustererkennung, ist auch technologisch nicht weiter schwer. Insbesondere für Behinderte und im Lernsektor gibt es Software mit Spracherkennung. Wenn es nur an der Mustererkennung läge, könnte man dem Rechner einfach aufschreiben was man von ihm möchte. „Computer, überprüfe diesen Text auf grammatikalische und typographische Fehler. Dann erstelle das Literaturverzeichnis, erstelle daraus ein PDF und schicke es an den Korrektor.“

Wenn man dem PC die Worte schriftlich gibt, wird er sie mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit korrekt erkennen. Die Frage ist also nicht „Was sind die Worte?“, sondern „Was bedeuten die Worte“. Und das ist eine Frage, die sich schlicht nicht einfach beantworten läßt. Sprache ist einfach äußerst mehrdeutig.

*Time flies like an arrow. Fruit flies like banana.<sup>16</sup>*

Ein weiteres Problem ist das, was Norman das „cocktail party phenomenon“ nennt. Wir Menschen verfügen über die Fähigkeit, uns auf eine Stimme aus vielen zu konzentrieren und vornehmlich bis nur diese Stimme zu verarbeiten. Computer dann doch im Allgemeinen nicht. Und mit Akzent, Dialekt und Lingos wage ich nicht einmal anzufangen.

---

<sup>13</sup> Prof. Dr. Karsten Wolf in der Vorlesung „Theoretische Grundlagen der Informatik II“ im Wintersemester 2006 / 2007 an der Universität Rostock.

<sup>14</sup> TIC S. 81

<sup>15</sup> „speech recognition“ mit „language understanding“. TIC 97

<sup>16</sup> Bekanntes Wortspiel

### 3D UND VIRTUELLE REALITÄT

*"Why," one earnest speaker propounded [...], "people remember where on the page they have read a thought, where in their office they have placed a book. If we could provide the same three-dimensional facility to computers, the interface problem would be solved".*

*Wrong, wrong, wrong.*

Diese Argumentationslinie hinkt dahingehend, als daß hier der Sinn der „Sicht“ mit der Propriozeption und dem vestibulären Sinn vermischt wird. Es ist durchaus korrekt, daß ich mir merken kann, wo ich Gegenstände plaziert habe. Das hängt aber nicht damit zusammen, daß ich diese Gegenstände auch tatsächlich sehen kann. Auch Blinde wissen, wo sie Gegenstände platziert haben.

Noch dazu steht dem dreidimensionalen Raum ein zweidimensionaler Bildschirm gegenüber. Genaugenommen sind eigentlich jegliche Darstellungsmethoden bisher zweidimensionaler Natur. Wir würde nicht einen Raum entlangehen, wir würden nur Bilder des Raumes sehen, die sich um uns herum bewegen. Ein ähnlicher Effekt, wie an Bord eines Schiffes zu stehen, regungslos, während sich dieses unter einem Bewegt. Das, was so oft zu Seekrankheit führt. Ich glaube, das wäre vor dem Rechner eine bestenfalls unerwünschte Erfahrung.

Aber nehmen wir für einen Moment an, diese Art der Navigation erfüllt die Ansprüche, die ihre Befürworter haben. Will ich wirklich zwischen meinen tausenden von Dateien hin und her laufen? Norman sagt, er verlegt seine Bücher oder seine Schlüssel.<sup>17</sup> Ich selbst habe schon einmal die Fernbedienung für meinen Fernseher gesucht, die sich in meiner linken Hand befand. Wie soll das erst mit tausenden von Dateien funktionieren?

### AGENTEN / ASSISTENTEN

Agenten sind kleine Stücke von Software, die überwachen, was ich am Rechner tue und daraus verwandte Informationen ableiten. Z.B. könnte ein Agent überwachen, was ich hier schreibe und nebenbei eine handvoll Suchmaschinen bemühen, mich mit zusätzlichen Informationen zu den Worten zu beliefern, von Übersetzungen und Thesauren hin zu Produktinformationen oder was Leute mit ähnlichen Geschmäckern mögen. Diese Informationen können dann am Rande des Bildschirms unauffällig, noninvasiv und freundlich angezeigt werden.

Dann gibt es die Agenten, die mir nicht nur Informationen anbieten, sondern mir gar die Kontrolle über das System entreißen, indem sie beispielsweise automatisch Textersetzungen vornehmen. (Paradebeispiel Textverarbeitung – ich schreibe alte Rechtschreibung. Darf ich dann vielleicht auch „daß“ schreiben ... ?)

Dann gibt es noch die Assistenten und „Guides“. Spezialisierte Agenten, die den Nutzer an die Hand nehmen und durch die schwierige, komplexe Welt des Mysteriums „Computer“ führen.

Nun, Assistenten können äußerst hilfreich sein. Wenn ich mir anschau, mit wievielen und was für Konfigurationsdateien ich mich in einem populären freien Betriebssystem herumschlagen muß, bis der Rechner das tut, was ich gerne möchte, daß er es tut, lobe ich mir doch ein ebenso populäres Betriebssystem, das jedoch proprietär ist, dafür aber eine Menge von Assistenten hat, die mir das konfigurieren erleichtern. Eine `httpd.conf` zu schreiben ist doch um einiges aufwendiger, als die Web Based Administration meines Webservers Xitami (beides freie Software<sup>18</sup>).

Assistenten können aber auch beleidigend sein und sich verhalten, als wäre der Nutzer nicht unwissend sondern bestenfalls unfähig, wenn nicht dumm. Es gibt wohl kaum jemanden, der alles

<sup>17</sup> TIC S. 103

<sup>18</sup> Die Free Software Foundation würde mir nicht zustimmen, denke ich.

über Rechner weiß, sodaß er keine Hilfe mehr braucht. Aber einige Assistenten sind nicht bereit anzuerkennen, daß man als Nutzer durchaus ein gewisses Grundverständnis hat.

Noch dazu, Agenten / Assistenten versuchen aus Aktionen zu erraten, welches Motiv diese haben und was wir zu bezwecken suchen, etwas, was schon Menschen untereinander nicht immer gelingt. Sogar in Beziehungen, die seit Jahren existieren, tauchen immer wieder Mißverständnisse auf. Ich stimme dort Norman zu, daß es doch anzuzweifeln ist, daß Computer diese Fähigkeit in absehbarer Zeit erlangen werden.<sup>19</sup>

#### NETWORK COMPUTERS

Ein „network computer“ nach Norman ist gewissermaßen der Nachfolger des Terminals und, soweit ich weiß, allgemein als „Thin Client“ bekannt; lies: ein kleiner Rechner, der die Applikationen von einem Server bekommt und sich effektiv vom Terminal nur dahingehend unterscheidet, daß die Laufumgebung des Programms auf dem Thin Client liegt und nicht auf dem Mainframe wie bei Servern. Nur eben die Fähigkeit zur lokalen Speicherung von Daten und der Anpassung an eigene Bedürfnisse fehlt (im Großen und Ganzen).

Ich denke, ich muß nicht viel dazu schreiben um zu zeigen, daß dies nun wirklich keine der fundamentalen Probleme des Computers löst. Sicherlich würde es der Administration eines größeren Netzes helfen, aber sicherlich nicht den oben genannten zu kritisierenden Umstände.

#### TRAGBARE GERÄTE

Auch hier sind, meiner Meinung nach, Nutzen und Kritik offenbar. Der Nutzen der fortschreitenden Miniaturisierung sind in der Tat Geräte, die portabel sind und damit nicht Ortsgebunden. Der Mensch wird flexibler in der Tagesgestaltung und ist nicht gezwungen, sich für bestimmte Aufgaben an einem bestimmten Ort aufzuhalten. Wunderbar.

Aber wenn Tastaturen noch kleiner werden, werde ich schlicht unfähig sein Texte zu schreiben. Das kann nicht die Lösung für alles sein; bestimmte Geräte können auch ihrer Aufgabe nach niemals winzig werden. Eben zum Beispiel \*gabegeräte<sup>20</sup>, wie Bildschirme und Tastaturen. Genausowenig, wie ich mit einem 2-millimeter-Schraubendreher mein Bett zusammenbauen kann.

---

#### NEUE TECHNOLOGIEN

---

Kehren wir zurück zu neuen Technologien.

Im Kapitel über die Wirtschaftstheorie wurde ersichtlich, daß neue Erfindungen am Anfang schlicht unmöglich für Jedermann zu bedienen ist. Das war, zum Beispiel, schon beim Auto so. Es gab Hebel und Schalter und Knöpfe und Räder und Kurbel für alles Mögliche und einiges, was unmöglich erschien.

Als die ersten Autos auf dem Markt erschienen, hatte man einen Mechaniker dabei, der die Herrschaften bei der Bedienung des Fahrzeuges unterstützte und Hilfe bei Fehlern leistete. Aber der Fortschritt hat immer mehr der Technologie automatisiert und für den Nutzer unzugänglich gemacht, weil der Nutzer keinen Zugang mehr braucht. Moderne Autos haben ein Lenkrad, zwei Pedale, zwei Anzeigen und einen Knopf. Das ist alles was für die Bedienung des Fahrzeuges von Nöten ist. Sinn und Ziel des Fortschrittes ist es, die Bedienung der Technologie zu Vereinfachen. Denn:

Wenn ein Objekt einfach zu Bedienen ist, hat der Nutzer dies Objekt unter Kontrolle. Unser Gefühl, „der Herr von etwas zu sein“ rührt daher, daß wir das Verhalten eines Gerätes vorhersagen können, also wissen, was uns erwartet. Wir erhalten also Verständnis der Sache. Und durch das

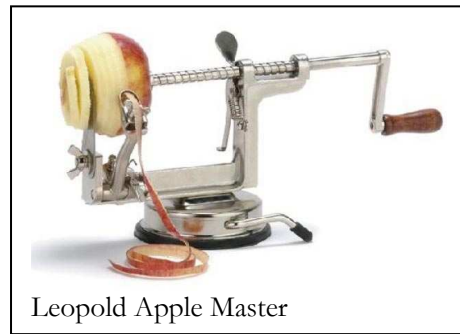
---

<sup>19</sup> TIC S. 106

<sup>20</sup> Ein-, Aus-, Über-, Um-, Her-, Hingabegeräte, ...

Verständnis der Sache selbst erhalten wir funktionales Wissen, also darüber, wie diese Sache funktioniert.

Was macht Dinge einfach zu Bedienen? Ein Konzept. Wenn dem Objekt ein konsistentes Konzept unterliegt, können wir aus dem Verhalten des Objektes schließen, wie es zu Bedienen ist, um gewünschte Resultate zu erzielen. Norman führt als Beispiel einen Apfelschäler an. Auf den ersten Blick ein sehr komisches Gerät, wenn man es zuerst und ohne Apfel sieht. Eine komische Gabel, ein Handgriff zum drehen und etwas, was vielleicht ein Messer ist. Es fehlt aber ein kleiner Informationsfetzen, um sich einen Reim zu machen.



Leopold Apple Master

„Ah, dies ist ein Apfelschäler? Dann wird der wohl dort fixiert, das hier ist das Schälmesser und dann drehe ich dort ... et voilà!“ Das Objekt kommuniziert seinen Zweck. Die Wichtigkeit eines Konzeptes ist beinahe allumfassend.

---

#### AUFTRITT: INFORMATION APPLIANCES

---

Die Lösung für all diese Probleme und Schwächen sind für Norman die Information Appliances. Und es gibt sie schon lange. Taschenrechner, Stereoanlagen, Digitalkameras, Keyboard, alles sind Information Appliances. Was aber bedeutet „Information Appliance“? Hier zwei Antworten:

„An appliance specialising in information. [...] An information appliance is designed, to perform a specific activity. A [...] feature [...] is the ability to share informations.“<sup>21</sup>

“An Information Appliance is a device that focuses on handling a particular type of information and related tasks. Typical devices could be a smartphone, PDA, and so on.“<sup>22</sup>

Eine Information Appliance ist ein Gerät, das Entwickelt wurde, eine spezifische Aufgabe zu erfüllen. Es kommuniziert seinen Zweck und auch die Schnittstellen sind dahingehend entworfen, daß die Bedienbarkeit maximiert wird. Beispielsweise ist auch ein Navigationsgerät, wie es heute in Autos üblich ist, ein Information Appliance. Es ist gebaut den Zweck des sich Zurechtfindens zu erfüllen und kommuniziert diese Aufgabe. Die Schnittstelle ist im Großen und Ganzen einfach. Obschon in vielen Autos die Texteingabe suboptimal ist, ist die Darstellung der Weganweisungen optimal. Zusätzlich zu der vereinfachten Darstellung mit Pfeilen gibt eine meist angenehme Stimme auch verbale Anweisungen, wie z. B. „In zweihundert Metern links abbiegen, dann sofort rechts abbiegen“. Es fällt wohl äußerst schwer, eine solche Anweisung mißzuverstehen.

---

<sup>21</sup> TIC S. 53

<sup>22</sup> Definiert [http://en.wikipedia.org/wiki/Information\\_Appliance](http://en.wikipedia.org/wiki/Information_Appliance) am 18.12.2006

Norman führt dafür

### DREI ENTWURFSAXIOME<sup>23</sup>

an:

*EINFACHHEIT. Die Komplexität des Gerätes paßt sich dem Problem an. Technologie ist unsichtbar.*

*VIELSEITIGKEIT. Geräte sind so zu entwickeln, daß sie neuartige, kreative Interaktionen ermöglichen.*

*WOHLGEFALLEN. Produkte sollen Vergnügen, Freude, Annehmlichkeit vermitteln. „A joy to use, a joy to own.“*

Norman gibt zu, daß es Aufgaben gibt, die inhärent komplex sind, wie beispielsweise das Steuern eines Flugzeuges, aber ansonsten sollten die Geräte so einfach sein, wie möglich. Nutzer haben sich nicht mit technologischen Innereien herumschlagen zu müssen. (Vgl. Radio. Heute nur noch drei Knöpfe vonnöten.)

Anstatt daß wir monolithische Geräte besitzen, wie den PC, sieht Norman, daß wir zweckoptimierte Geräte haben, was im Falle eines PCs vermutlich ein Briefgerät, ein Bildbetrachtungsgerät, dedizierte Speichergeräte und ähnliches wären. Hier nur am Rande, was Norman anderswo<sup>24</sup> genauer ausführt: Niemand von uns möchte wirklich an **einem PC** arbeiten. Wir wollen Briefe schreiben, uns Bilder oder Filme angucken. Wir wollen keine Textverarbeitung verwenden, sondern einfach einen Brief schreiben.

Weiterhin sollen diese Geräte miteinander Kommunizieren können, noch mehr, als dies heute der Fall ist, um ihren Nutzen zu vervielfältigen. Beispielsweise eine Kamera mit einem dedizierten Speicher, oder das „Briefgerät“ mit dem Drucker oder einem Darstellungsgerät. Das wird dann vielerorts dazu führen, daß Informationen auf neue und unvorhergesehene Weise kombiniert werden können, wenn die Schreibmaschine mit dem Handy und dem Bilderalbum spricht. (Auch Edison hätte wohl nie zu Träumen gewagt, was wir alles aus dem Entwurf der Schallplatte gemacht haben.)

### HUMAN CENTERED DEVELOPMENT

Diese Sicht auf die Dinge erfordert selbstverständlich eine völlig neue Herangehensweise auf die Produktentwicklung. Der übliche Weg könnte einfach keine Information Appliances hervorbringen. Es ist üblich, daß neue Produkte von „innovators“ ersonnen werden, nötig ist es aber, gleich von vorneherein einen Blick auf die Schnittstellenentwicklung und Nutzerinteraktion zu werfen. Er schlägt einen Entwurfsprozess vor<sup>25</sup>, den ich wie folgt umschreiben möchte:

---

<sup>23</sup> TIC S. 67

<sup>24</sup> Z. B. TIC S. 75ff.

<sup>25</sup> TIC S. 188

1. *Sprich mit den Leuten, die es benutzen sollen; und nicht nur mit einem Leut*
2. *Laß ein interdisziplinäres Team die Daten interpretieren*
3. *Finde Lösungen, die in die Arbeitspraktiken passen*
4. *Baue ein System, das diese Lösungen unterstützt*
5. *Repititio ad brauchbarum (mit „rapid prototyping“)*
6. *Entwerfe die Implementation / Codestruktur*

Ein Sprichwort in der Produktion ist „kenne deinen Kunden“. Hierauf zielt auch der erste Punkt ab: Kenne die Leute, die das Objekt benutzen sollen. Hier jedoch liegt ein kritischer, aber feiner Unterschied: Der Kunde ist nicht immer gleich dem Nutzer. Wichtig ist jedoch, daß der Nutzer sich mit dem Produkt wohlfühlt, nicht unbedingt der Kunde. Die Produkte an den **Kunden** zu bringen ist Ziel der Werbeabteilung und Techniken hierfür gibt es noch und nöcher. Nur greifen die drei Entwurfsaxiome nicht auf Kunden, sondern sind für Nutzer.

Noch dazu führt ein einseitiges Entwicklerteam, z. B. nur Informatiker, die eine neue Firmensoftware entwickeln, dazu, daß auch die Sicht auf das Problem an der Hand äußerst eindimensional wird. Norman schlägt dafür ein sechsdisciplinäres Entwicklerteam<sup>26</sup> vor, daß das Produkt in spe von allen nötigen Seiten durchleuchtet.

Dies führt, hoffentlich, zu einer Lösung, die sich in die bestehenden Arbeitsabläufe integriert und diese verbessert. Bedauerlicherweise kann ich die Quelle nicht mehr angeben, aber ich habe von einer Geschichte gehört, in der ein Software-Entwickler am Ende zwei GUI entwarf. Eines für die Kunden, eines für die Nutzer; die Kunden waren nämlich die Verantwortlichen einer Firma, die Kunden waren Fabrikführer, die Automaten fernsteuerten.

Die Kunden verlangten ein gewisses Layout für die Kontrollen mit vielen Schaltern und Knöpfen, die gut mit der Maus bedienbar waren und auch gut aussahen. Am Ende jedoch waren die Nutzer wirklich dankbar dafür, daß der Entwickler einen Satz Kontrollen implementierte, der ein effizientes Arbeiten ermöglichte, indem zum Beispiel analoge (lies: mit kontinuierlichem Wertebereich) Eingabegeräte angeschlossen und dargestellt wurden und die Darstellung komprimiert wurde.

Hierauf wird dann ein erster Prototyp, und wenn es nur bemalte Pappkarten sind, gebaut, mit dem die Nutzer konfrontiert werden, um Erfahrungen zu sammeln. Jedoch: So hilfreich es sein kann, dafür Nutzer einzuladen, überlebt doch schon nach Murphys Gesetzen kein Plan ersten Feindkontakt; damit meine ich, daß sich in der Nutzung des Produktes am Arbeitsplatz doch andere Situationen ergeben, als in einer Testumgebung.

Dieser Vorgang des Prototypisieren und Entwickeln wiederhole sich dann so lange, bis sich das Produkt tatsächlich in bestehende Arbeitsabläufe integrieren kann.

#### INTERDISZIPLINÄR – DIE 6 JÜNGER<sup>27</sup>

Norman möchte für seinen Entwurfsprozess Mitglieder folgender sechs Wissensgebiete:

---

<sup>26</sup> TIC S. 189ff.

<sup>27</sup> Da ich fürchte, daß dieser Wortwitz im Vortrag unterging: „Disziplin“ ist im Englischen „discipline“. Ein „disciple“ wäre demnach, jemand dieser Disziplin, neologisch gesprochen. Dies bedeutet jedoch auch „Jünger“.

- *Feldstudien I – Beobachten (Soziologie, Ethnologie)*
- *Verhaltensdesigner<sup>28</sup> (Cognitive Science, experimentelle Psychologie)*
- *Modellbauer / „rapid prototypers“ (Ingenieure, Architekten, ...)*
- *Feldstudien II – Testen (experimentelle Psychologie)*
- *Graphische und Industriedesigner (Künstler, Designer, ...)*
- *Technische Schreiber (haben schon einen eigenen Berufsstand)*

Viele dieser Punkte (mit angefügten Wissenschaften / Berufen, aus denen die Gruppenmitglieder wohl am besten stammen) sind selbsterklärend. Interessant aber ist es, daß Norman mein, daß ein technischer Schreiber der Gruppe unabdingbar ist. Die Erklärung aber ist einleuchtend: Jemand muß das Produkt dokumentieren und die Meinung eines „professionellen Dokumenteurs“ kann Zeigen, wie sich das Produkt nach außen zeigt und wie komplex es tatsächlich geworden ist. Paradoxerweise werden einige technische Schreiber nach Länge der Anleitung bezahlt – als wenn eine möglichst lange Anleitung eine möglichst gute ist. Erschreckend. Ganz im Gegenteil ist Norman der Ansicht, daß ein Schreiber eher nach **Kürze** zu bewerten sei<sup>29</sup>. Immerhin, je weniger Worte notwendig sind ein Produkt zu erklären, desto einfacher sollte die Nutzerschnittstelle sein.

Wenn diese Leute zusammenarbeiten und nach einer ähnlichen Methode arbeiten, wie das oben gezeigte „human centered development“, werden am Ende Information Appliances entstehen, die nach Normans Meinung nicht an den Problemen eines Schweizer Taschenrechners erkranken.

---

#### EINE WELT DER INFORMATION APPLIANCES

---

*The PC is maturing from a universally adaptable, „one-size-fits-all“ system, into a wide range of targeted appliances designed to solve specific user applications*

Gordon Moore, Mitgründer und „chairman emeritus“ der Intel Corporation

Für Norman besteht kein Zweifel, daß wir eines Tages eine Welt der Information Appliances haben werden, für ihn ist es nur die Frage, wann dies der Fall sein wird. Aber wie kann man eine solche Welt erreichen? Computer sind immerhin nichtaustauschbare Güter<sup>30</sup>.

Norman meint, der Markt muß sich spezialisieren<sup>31</sup>, wie es bei günstigen elektronischen Geräten bereits der Fall ist. Es benötigt eine Quelle günstiger Geräte, daß wirklich jeder mit diesen Appliances bedient werden kann, und es wird vermutlich verschiedene Information Appliances geben, damit für jeden Geschmack ein passendes Gerät dabei ist. Vermutlich wird sich, wie bei Uhren und Feuerzeugen, ein gewisser Sammlermarkt etablieren, und man kann sich viele Information Appliances besorgen und diejenige auswählen, die zu dem Moment am besten passt – zum Beispiel ein kleiner Alleskönner für unterwegs, oder einen Satz Spezialwerkzeuge für zuhause.

---

<sup>28</sup> Aus dem englischen „behavioural design“

<sup>29</sup> TIC S. 191

<sup>30</sup> „nonsubstituable“, bedeutet, daß wenn man eines hat, wird man vermutlich kein zweites kaufen brauchen

<sup>31</sup> TIC S. 252

Dazu werden Firmen wohl auf Inhalt und Service fußen<sup>32</sup>; etwas, was schon heute zu sehen ist, zum Beispiel bei Phillips und Sony, die beide in Inhalte investiert haben, oder auch Disney, die einen großen Teil der Einnahmen über die Disney Resorts erlangen und sogar eine Kreuzfahrtlinie haben.

Später werden wir uns nicht wundern, wie es bei dem PC ist, „ich habe schon ein Information Appliance, warum noch eines besorgen?“. Wir werden uns die Geräte besorgen, um unsere Aufgaben zu lösen.

Abschließen des repetitiven Teiles möchte ich mit einem Zitat von Norman selbst:

*Today, it is the individual who must conform to the needs of the technology. It is time to make technology conform to the needs of the people.*

Donald A Norman<sup>33</sup>

---

### MEINUNG

---

Ich denke, ich verstehe Normans Vision und so wie ich sie sehe, kann ich dem zustimmen.

Ich selbst, als Informatikstudent, habe jeden Tag mit dem Computer zu tun. Ich zähle mich durchaus zu den „professionals“ und eher in die Gruppe, die Rechner (in Grenzen) in- und auswendig kennen. Dennoch kenne ich die Schwächen und Probleme, die ein Computer hat, aus erster Hand. Computer haben in den letzten Jahren echte Fortschritte in Benutzbarkeit und Stabilität gemacht und eigentlich erachte ich es als einen Vorteil, ein Gerät zu haben, mit dem ich meine informationellen Probleme lösen kann. Wenn ich auf meinen Schreibtisch schaue, sehe ich schon genug „Müll“ herumliegen, daß es nur noch chaotischer würde, wenn ich noch eine moderne Schreibmaschine hier stehen hätte, dazu einen separaten Bildbetrachter und so weiter, und so fort.

Aber ist es nicht eigentlich schon so, daß der Trend zu „information appliances“ in vollem Gange ist? Ich habe hier eine Digitalkamera, die kann mit meinem Bildbetrachtungsgerät „Computer“ sprechen, aber auch direkt auf dem Fernseher anzeigen (per Kabel). Drucker, die über IrDA oder USB oder Speicherkarte „direkt von Kamera drucken“ gibt es schon, sogar auf Photos spezialisierte. Thermosublimation für Heimanwender. Ich finde den Vergleich mit dem Schweizer Taschenoffizier auch sehr passend – es ist immer „nice to have it“, aber ich benutze es zuhause wirklich nie. Dafür aber meinen Schraubendrehersatz. Speicherkarten, wirklich fast schon ubiquitär, sind eine Information Appliance. Disketten waren eine – man könnte meinen, Technologie sei ohne sie nicht möglich.

Dies zeigt aber auch, daß „information appliance“ ein sehr schwammiger Begriff ist. Ab wievielen Fähigkeiten ist ein Gerät keine „information appliance“ mehr? Mit wievielen soll es kommunizieren? Wieviele Nutzer sollen es bedienen können? Ist ein Flugzeug eine Information Appliance? Ein Cockpit?

Ein PDA kann mittlerweile auch alles – navigieren, Dateien verwalten, Briefe schreiben. Ich habe eine SD-Karte zum Radiohören gesehen. Ist das immernoch eine Information Appliance?

Es wird noch viel Zeit vergehen, bis der Computers sich tatsächlich zu der Welt der Information Appliances gewandelt hat, die Norman sieht. Man wird sich darauf einigen müssen, wo die Grenze ist.

---

<sup>32</sup> TIC S. 250f.

<sup>33</sup> TIC S. 261

Zum Abschluss etwas technisches: Da ich effektiv nur aus einem Buch zitiert habe, werde ich kein Literaturverzeichnis mit angeben. Sollte etwas nicht aus diesem Buche sein, ist die Quelle direkt angegeben. Bei mir steht „TIC“ für folgendes Buch:

Donald Norman: The Invisible Computer. [1998] MIT Press Cambridge, Massachusetts u. a.