

Über die Gestaltung von leicht verständlichen und benutzerfreundlichen „Mensch-Technik-Schnittstellen“

22. Dezember 2005

Zusammenfassung

Stichworte: Aufgabeninhaltsfunktion, Systemgestaltung, -auslegung, Modalität, Interface, Aktuatoren, Sensoren, Multimodalität, Benutzerschnittstelle, Effektivität, Erlernbarkeit, Flexibilität, Einstellung, Aufgabenangemessenheit

In der heutigen technisch immer komplexer werdenden Welt spielt die Gestaltung von benutzerfreundlichen „Mensch-Technik-Schnittstellen“ eine immer größer werdende Rolle.

Zahlreiche Wissenschaftler beschäftigen sich daher mit Schnittstellengestaltung in diesem Sinne nicht zuletzt deswegen, weil offensichtlich ist, dass oftmals aus Euphorie über das technisch mögliche die Benutzerfreundlichkeit von Schnittstellen vernachlässigt wird.

Oft kommt es deswegen zu Handlungsfehlern bei der Bedienung von technischen Systemen, weil der Benutzer durch schlechte Schnittstellengestaltung vom eigentlichen Prozess entkoppelt wird.

Der Mensch wird auch gelegentlich dadurch unnötig belastet, dass der Informationstransfer durch komplexe visuelle Darstellung geschehen soll. Als wichtigste Aufgabe bei der Schnittstellengestaltung gilt daher, dass ein ausgewogenes Verhältnis von Aufgabeninhaltsfunktion und Überschaubarkeit geschaffen wird.

Um eine fachliche Diskussion über das Thema führen zu können, erscheint die Klärung der verwendeten Begriffe sinnvoll.

Unter **Systemgestaltung** oder **Systemauslegung** versteht man die praktische Gestaltung der Schnittstelle hinsichtlich Funktion und Umfang. Die Interaktionsmöglichkeit zwischen Mensch und Maschine wird allgemein als **Modalität** bezeichnet.

Der Mensch verfügt über mehrere Sinne. Bei Interaktionen greift er dabei hauptsächlich auf den visuellen und auditiven Kanal zurück. Ebenfalls oft wird der haptische benutzt, wohingegen der olfaktorische oder der Geschmackssinn bei der heutigen Schnittstellengestaltung eher eine untergeordnete Rolle spielt.

Der Informationsaustausch geschieht jeweils über ein **Interface**. Als technische Komponenten spielen **Aktuatoren** und **Sensoren** eine wichtige Rolle, um die Interaktion zwischen Mensch und Technik/Maschine überhaupt zu ermöglichen. Als Beispiel dafür seien auf der einen Seite Lautsprecher, Bildschirme und mechanische Signalgeber (z.B. ein automatisch ausfahrendes DVD-Laufwerk) genannt. Auf der anderen Seite sind Mikrophone, Überwachungskameras und Tastaturen typische Vertreter technischer Komponenten. Setzt der Mensch mehrere Sinne ein, so spricht man von **Multimodalität**. Soll zum Beispiel am PC eine unerlaubte oder unwiderrufliche Aktion (z.B. das Löschen wichtiger Dateien) durchgeführt werden, so erscheint bei den meisten Betriebssystemen eine visuelle und akustische Warnung.

Multimodalität ermöglicht auch parallele Operationsmöglichkeiten. Von **Aktionsmodalitäten** wird dann gesprochen, wenn beschrieben werden soll, welche Interaktionsmöglichkeit der Benutzer gegenüber dem technischen System hat. Ist deren Anzahl gering, so sinkt die Wahrscheinlichkeit für Handlungsfehler. Dies geschieht jedoch oft auf Kosten der Funktionalität.

Die Möglichkeit zur Aufgabendurchführung bzw. zur Veränderung des Erscheinungsbilds der Schnittstelle gibt die **Benutzerschnittstelle**. Generell kann zwischen **befehlsgesteuerten** Schnittstellen (MS-DOS, oder die Shell unter Linux) und **menügesteuerten** Schnittstellen unterschieden werden. Letztere haben in der Erlernbarkeit Vorteile, können aber auch Verwirrung stiften.

Kommen wir nun zur Gestaltungsfrage. Dabei steht zunächst die Frage nach den unabdingbaren Voraussetzungen für eine benutzerfreundlich gestaltete Schnittstelle im Vordergrund.

Effektivität, messbar als Verhältnis von zeitlichen und intellektuellen Aufwand zur Arbeitszeit oder zur Zahl der Arbeitsschritte, stellt eine Grundvoraussetzung dafür dar, dass das gewünschte Ziel schnell und zuverlässig erreicht wird.

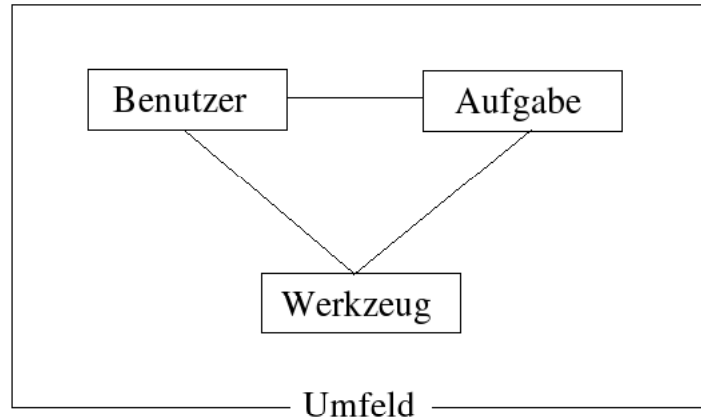


Abbildung 1: Komponenten bei der Schnittstellengestaltung

Ebenso gehört die **Erlernbarkeit** zu einer der Voraussetzungen, damit möglichst schnell mit dem neuen Produkt umgegangen werden kann. Sie ist beispielsweise als durchschnittliche Dauer bis zum Ergebnis erfassbar.

Benutzerfreundlich ist auch die Schnittstellengestaltung, die es dem Benutzer erlaubt hinsichtlich seiner allgemeinen Möglichkeiten das Erscheinungsbild der Schnittstelle zu seinen Gunsten zu verändern. Es muss eine bestimmte Flexibilität vorhanden sein.

Ferner sollte eine richtige Einstellung vorliegen. Denn die Schnittstellengestaltung soll dem Benutzer gefallen und praktikabel erscheinen.

Jede Mensch-Technik-Schnittstelle besitzt vier Komponenten. Erstens der Benutzer selbst, dann die zu erledigende Aufgabe, das dazu benutzte Werkzeug und zuletzt das Umfeld, welches oftmals unterschätzt wird.

So kann es beispielsweise nicht sinnvoll sein, Informationen an Orten mit starker Geräuschkulisse, wie z.B. einem Bahnhof, ausschließlich über den auditiven Kanal zu vermitteln. Erst recht nicht, wenn gerade ein Zug vorbeifährt. Die vier Komponenten müssen dementsprechend aufeinander abgestimmt sein.

Abb.2 soll Merkmale benutzerfreundlicher Schnittstellen in repräsentativer Weise zusammenstellen und ihre Zugehörigkeit zu einzelnen Oberbegriffen darstellen.

Zur Effektivität gehört die **Verfügbarkeit** des Systems. Kommt es zu län-

Effektivität	Erlernbarkeit	Flexibilität	Einstellung
Benutzerfreundlichkeit			
Verfügbarkeit	Funktionalität		Handhabung
Antwortzeit des Systems	Aufgabenangemessenheit		Individualisierbarkeit
Störanfälligkeit des Systems			Toleranz
			Transparenz
			Konsistenz
			Überprüfbarkeit
			Rückmeldung
			Steuerbarkeit
			Kompatibilität

Abbildung 2: Merkmale benutzerfreundlicher Schnittstellen

geren Wartezeiten während der Kommunikation, so kann der Benutzer ungeduldig oder abgelenkt werden. Fällt das System sogar ganz aus, muss die Aktionssequenz meist komplett wiederholt werden. Außerdem kann es zu Datenverlusten kommen.

Im Bereich der Funktionalität ist auf **Aufgabenangemessenheit** zu achten. Als Beispiel sei an dieser Stelle das i-drive- System von BMW genannt. Bisher gab es für Radio, CD-Player, Navigationssystem, Klimaanlage, Reifendruckkontrollanzeige, Durchschnittsverbrauch bzw -geschwindigkeit unzählige Knöpfe, Schalter oder Displays. Das i-drive-System ermöglicht die Steuerung fast aller Funktionen über einen Drehknopf auf der Mittelkonsole. Durch Drehen des Kopfes in die eine oder andere Richtung kann zwischen Menüpunkten einer Ebene navigiert werden. Durch Drücken des Knopfes wird die Ebene gewechselt. Dabei wurde offensichtlich auf ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Aufgabeninhaltsfunktion und Überschaubarkeit Wert gelegt. Zum Bereich der Flexibilität und Einstellung gehört ohne Frage auch die **Handhabung** des entsprechenden Systems.

Benutzerfreundliche Schnittstellen müssen **Individualisierbarkeit** aufweisen. Hervorragend gelöst scheint die Aufgabe im Bereich des Computer-Desktops zu sein (Linux, Mac, Windows). Häufig benutzte Programme und Dateien können über individuelle Verknüpfungen auf dem Desktop schneller aufgerufen werden. Benutzer mit Sehschwächen können Bildschirmlupen verwenden, Farben verändern, Symbole anpassen, usw.. Dies macht jedoch nur Sinn, wenn die entsprechende Schnittstelle stets von der selben Person angesprochen wird.

Mit **Toleranz** ist in Abb.2 gemeint, dass das System nicht nur auf einen explizit festgelegten Input reagiert. Im Bereich der automatischen Spracherkennung ist das besonders wichtig. Die Schnittstelle muss hier in der Lage sein, unterschiedliche Begriffe wie Auto, Automobil oder PKW als sinngemäß

gleich zu erkennen, um die Erlernbarkeit für den Benutzer besser zu gestalten. **Transparenz** ist wichtig, wenn es um Fehlerdiagnose geht. Eine einfache Fehlermeldung mit dem Begriff „Error“ hilft oft nicht weiter. Eine benutzerfreundliche Schnittstelle sollte genaue Fehlerdiagnosen stellen. So sind moderne Kopiergeräte zum Beispiel in der Lage, nicht nur den Papierstau zu melden, sondern auch anzugeben, an welcher Stelle des Gerätes sich dieser befindet. So geben diese Geräte auch **Rückmeldung**, dass das Problem behoben ist. Eine wichtige Eigenschaft von Schnittstellen, denn oft müssen Prozesse hintereinander ausgeführt werden. Befehle für neue Aktionen werden erst dann angenommen, wenn der vorherige Prozess abgeschlossen ist. Dafür ist in den meisten Fällen eine Rückmeldung des Systems hilfreich. Eine gewisse **Konsistenz** fördert die Erlernbarkeit und erleichtert die Handhabung. So erweist es sich als sinnvoll, beim Automobilbau der Kupplungsfunktion stets das linke, der Bremsfunktion immer das mittlere und der Beschleunigungsfunktion immer das rechte Pedal zuzuordnen. Andernfalls wäre nach jedem Autokauf eine Umgewöhnung notwendig, die, wie dieses Beispiel zeigt, auch zu sicherheitsrelevanten Problemen führen würde. Ebenfalls sollte der Benutzer die Möglichkeit haben, Vorgänge im technischen System zu **überprüfen**. Drückt man an einem Aufnahmegerät zum Beispiel die meist rote Aufnahme-taste, so zeichnet sich eine gute Schnittstelle dadurch aus, dass beispielsweise durch visuelle Information angezeigt wird, dass das Gerät auch wirklich aufnimmt. Die Qualität einer Schnittstelle zeichnet sich auch über die **Steuerbarkeit** aus. Gute Schnittstellen ermöglichen das Abbrechen von Vorgängen, oder das Rückwärtsgehen bei falscher Eingabe. Spielen sich Vorgänge in einer konstanten, nicht exponentiellen Größenordnung ab, so ist eine Proportionalität zwischen Eingabe und Resultat erforderlich. So kann zum Beispiel bei der Lautstärkeregelung beim Radio ein bestimmter Drehwinkel des Drehknopfes einer konstanten Lautstärkeregelung entsprechen. Schließlich spielt noch die **Kompatibilität** von Schnittstellen bei deren Gestaltung eine wichtige Rolle. Damit ist einerseits die Kompatibilität zum Benutzer gemeint. Immer kleiner werdende Handys sind zwar durch bessere Transportmöglichkeiten kompatibler, aber durch dadurch kleiner werdende Tasten gleichsam unkompatibler geworden. Gleichzeitig ist damit aber auch die Kompatibilität mit anderen Schnittstellen gemeint. Physikalische und technische Größen müssen aufeinander abgestimmt sein. So nützt ein leistungsstarker Verstärker niemandem etwas, der nicht über die entsprechenden Lautsprecher verfügt, die diese Leistung wiedergeben können.

Unsere Gesellschaft hat sich in den letzten Jahren derartig entwickelt, dass der Umgang mit der Technik die wichtigste Rolle spielt, und nicht mehr das Verständnis hinsichtlich der Funktion bestimmter Dinge. Das schafft Abhän-

gigkeiten und mindert die Reparaturbereitschaft, so dass eine Wegwerfgesellschaft entstanden ist. Aus diesem Grunde sollte dann wenigstens die professionelle Gestaltung von Mensch-Technik-Schnittstellen betrieben werden, damit alle Menschen wenigstens in der Lage sind, mit moderner Technik umzugehen, um zu verhindern, dass ältere Menschen oder Behinderte den Umgang mit moderner Technik scheuen.

Quellen & Links:

- <http://www.software-ergonomie.com>
- <http://ls7-www.informatik.uni-dortmund.de>
- <http://rosw.cs.tu-berlin.de/voelz/PDF/Schnittstelle.pdf>