

Farbe in Benutzungs- und Bedienoberflächen

Matthias Rauterberg

*Institut für Arbeitspsychologie (IfAP)
Eidgenössische Technische Hochschule (ETH)
Nelkenstr. 11, CH-8092 Zürich, Schweiz*

Einleitung

In der Literatur wird oft der Einsatz von Farbe als ein wesentliches Mittel zur Unterstützung von Transparenz gefordert. Es hat sich mit zunehmendem Verbreitungsgrad von Farbbildschirmgeräten die Auffassung verdichtet, daß Farbe in "jedem Falle" eine Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit interaktiver Software garantiert. Im europäischen Raum sind leider nur sehr wenige Untersuchungen zu diesem Thema zu finden. Aus diesem Grunde wurden eine Reihe von empirischen Untersuchungen durchgeführt, um herauszufinden, welche Aspekte beim Farbeinsatz zur Gestaltung von Benutzungsoberflächen hilfreich und notwendig sind.

Farbe zur Erhöhung der Transparenz

Farbe läßt sich zu verschiedenen Zwecken bei der Gestaltung von Benutzungsoberflächen verwenden: zur Darstellung von "realitätsgerechten" Anwendungsobjekten, zur Aufmerksamkeitssteuerung bei der Dialoggestaltung, zur Animation von "normalen" Ein/Ausgabeschnittstellen, etc. Im großen und ganzen wird "Farbe" ein hilfreiches Gestaltungselement werden, bzw. ist es schon heute. Dennoch ist abzuklären, unter welchen spezifischen Einsatzkontexten Farbe mit welchen Effekten eingesetzt werden kann.

Farbe zur realitätsgerechten Objektdarstellung bei Simulationsprogrammen

In einer experimentellen Vergleichsstudie [BAU91] wurde versucht herauszufinden, welchen Einfluß die Farbgebung der Anwendungsobjekte (Häuser, Strassen, Flüsse, etc.) beim Umgang mit dem Simulationsprogramm SIMCITY (MsDOS PC-Version, VGA-Schirm) ausübt. SIMCITY ist ein Computersimulationsspiel, bei dem der Benutzer die Rolle eines Bürgermeisters einnimmt und aufgefordert ist, eine sich entwickelnde Stadt zu regieren. Dazu stehen dem Benutzer eine Reihe von Einflußmöglichkeiten zur Verfügung.

In der experimentellen Untersuchung wurden 16 Benutzer gebeten, innerhalb von jeweils zwei Spieldurchläufen (pro Spieldurchlauf 30 min.) eine Stadt mit möglichst vielen zufriedenen Einwohnern herzustellen. 8 Benutzer begannen mit der schwarz-weiß Version (30 min.) und wechselten dann auf die Farbversion (30 min.). Die anderen 8 Benutzer fingen mit der Farbversion an und wechselten dann auf die schwarz-weiß Version. Bei jedem Spieldurchlauf begannen alle Benutzer bei dem gleichen Startzustand.

Als abhängige Meßgrößen wurden erhoben: der Spielzustand als Performanzmaß ("public opinion", "net migration", "current score"), die mental erlebte Beanspruchung und die subjektive Beurteilung nach jedem Spieldurchlauf. Zur Kontrolle wurde die individuelle Vorerfahrung mit EDV abgefragt.

Erstaunlicherweise ergab sich kein statistisch nachweisbarer Vorteil bei den Performanzparametern für die Farbversion. Der nachweisbare Vorteil der Farbversion tritt jedoch bei der subjektiven Beurteilung auf. Eine Zu-, bzw. Abnahme bei der mentalen Beanspruchung konnte generell nicht aufgezeigt werden. Es ergab sich aber eine signifikante Wechselwirkung beim Übergang von der schwarz-weiß auf die farbige Benutzeroberfläche.

Um den Schwierigkeiten der Meßgenauigkeit der Performanzparameter bei einem komplexen Simulationsprogramm aus dem Wege zu gehen, wurde ein weiteres Experiment mit dem gleichen Testdesign durchgeführt; diesmal jedoch mit dem Leistungsspiel TETRIS.

Farbe zur Unterstützung benutzergerechter räumlicher Vorstellungen

In einer experimentellen Vergleichsstudie [LOE91] wurden die schwarz-weiß Version des Computerspiels TETRIS (Macintosh IIfx; AcademySoft, Elorg, Moscow) mit der farbigen Oberfläche von TETRIS verglichen. Um dem Farbeffekt ein möglichst große Chance einzuräumen, entschieden wir uns für die zweidimensionale Darstellung der einzelnen Figuren, bei der die Farbe zu Doppelkodierung der verschiedenen Formen dient: einerseits wird die Verwendbarkeit der einzelnen Spielbausteine durch ihre Form dem Benutzer vermittelt, andererseits erfolgt bei der Farbversion eine redundante Kodierung über die Farbe.

In der experimentellen Untersuchung wurden 16 Benutzer gebeten, innerhalb von insgesamt zwei Spieldurchläufen mit jeweils drei verschiedenen Schwierigkeitsgraden (pro Schwierigkeitsgrad 5 min.) möglichst viele vollständige "Zeilen" herzustellen. 8 Benutzer begannen mit der schwarz-weiß Version (3 x 5 min.) und wechselten dann auf die Farbversion (3 x 5 min.). Die anderen 8 Benutzer fingen mit der Farbversion an und wechselten dann auf die schwarz-weiß Version. Bei jedem Spieldurchlauf begannen alle Benutzer bei dem gleichen Startzustand.

Als abhängige Meßgrößen wurden erhoben: der Spielzustand als Performanzmaß ("number of lines"), die mental erlebte Beanspruchung und die subjektive Beurteilung nach jedem Spieldurchlauf. Zur Kontrolle wurde die individuelle Vorerfahrung mit EDV abgefragt. Wiederum ergab sich kein statistisch nachweisbarer Vorteil bei dem Performanzparameter für die Farbversion. Der nachweisbare Vorteil der Farbversion tritt jedoch ebenfalls bei der subjektiven Beurteilung auf. Eine Zu-, bzw. Abnahme bei der mentalen Beanspruchung konnte generell nicht aufgezeigt werden. Es ergab sich aber wiederum eine signifikante Wechselwirkung beim Übergang von der schwarz-weiß auf die farbige Benutzeroberfläche.

Offenbar ist der Vorteil von Farbe zu klein, alsdaß er mit einer Stichprobengröße von 16 Benutzern gemessen werden könnte. Eine andere Interpretation der Ergebnisse kann darin gesehen werden, daß die Verwendung von Farbe nicht unmittelbar die Benutzbarkeit beeinflusst. Um diesem letzten Aspekt nachgehen zu können, wurde das folgende Experiment durchgeführt.

Farbe zur Unterstützung handlungsorientierter Dialogstrukturen

Ein HyperCard-Stack (Macintosh IIfx; HyperCard 2.0 Stack über "ornithologisches Wissen", englische Fassung) wurde nach SuperCard 1.5 portiert und mit Farbe ausgestattet [COT91]. Alle zusammengehörenden maus-sensitiven Buttons wurden mit demselben, transparenten Farbton markiert. Hierdurch wurde erreicht, daß der Benutzer unmittelbar alle möglichen, handlungsleitenden Dialogfortsetzungen erkennen kann.

In der experimentellen Untersuchung wurden 12 Benutzer gebeten, innerhalb von insgesamt zwei Aufgabenserien möglichst viele Fragen über das Wissensgebiet zu beantworten. 6 Benutzer begannen mit der schwarz-weiß Version und wechselten dann auf die Farbversion. Die anderen 6 Benutzer fingen mit der Farbversion an und wechselten dann auf die schwarz-weiß Version. Um den Lern-

effekt bei der wiederholten Bearbeitung zu verringern, wurden zwei parallele Aufgabensets zusammengestellt.

Als abhängige Meßgrößen wurden erhoben: die Anzahl der gelösten Aufgabe (= richtig beantwortete Wissensfragen) als Performanzmaß, die mental erlebte Beanspruchung und die subjektive Beurteilung nach jeder Aufgabenserie. Zur Kontrolle wurde die individuelle Vorerfahrung mit EDV abgefragt. Es ergab sich ein statistisch nachweisbarer Vorteil bei dem Performanzparameter für die Farbversion. Eine Zunahme der mentalen Beanspruchung durch Farbe konnte nicht gefunden werden.

Farbe und individuelle Systemanpassung

Um herauszufinden, wie die Umgangsweise mit der individuellen Farbauswahl sich auf die Benutzung auswirkt, wurden folgende empirische Untersuchungen durchgeführt.

Ergebnisse einer experimentellen Vergleichsstudie

In dem Aufgabenkontext von Textverarbeitung (Write unter Windows 3) wurde Benutzern die Möglichkeit gegeben, sich die ihnen jeweils individuell zusagende Farbgestaltung konfigurieren zu können [HAL91]. Wir waren daran interessiert, herauszufinden, ob sich die individuellen Konfigurationen in Abhängigkeit von der Ausgangssituation systematisch hinsichtlich ihrer ergonomischen Verträglichkeit unterscheiden würden. In der Ausgangssituation wurde eine schwarz-weiß Vorgabe auf der einen Seite einer "optimalen", d.h. nicht schädlichen farbigen Konfiguration auf der anderen Seite gegenübergestellt. Aus der Literatur wurden zunächst alle bekannten Vor- und Nachteile von Farbkombinationen zu einem Bewertungsraster verdichtet. Anhand dieses Bewertungsrasters konnten die experimentell gefundenen Einstellungen bewertet werden.

In der experimentellen Untersuchung wurden 16 Benutzer gebeten, innerhalb von einem Aufgabenblock einen vorgegebenen Text zu

überarbeiten. 8 Benutzer begannen mit der schwarz-weiß Vorgabe. Die anderen 8 Benutzer fingen mit einer Farbvorgabe an. Während der Textbearbeitung wurden die Benutzer angehalten, eine ihnen jeweils zusagende Farbeinstellung vorzunehmen. Nach Ablauf von ca. 15 Minuten wurde die Aufgabenbearbeitung abgebrochen und die eingestellte Farbkombination mit Hilfe des Bewertungsrasters bewertet. Es zeigte sich unabhängig von der Ausgangssituation, daß es keinem Benutzer gelungen ist, eine schädigungsfreie Konfiguration zu finden. Je mehr Einstellungsänderungen vorgenommen wurden, desto ergonomisch ungünstiger fiel die individuell eingestellte Konfiguration aus.

Da die Benutzer keinerlei Wissen über schädigungsfreie Farbkombinationen haben, ist das Ergebnis leicht erklärlich. Es ist daher äußerst wichtig, daß der individuelle Gestaltungsspielraum bei der Farbauswahl auf ergonomisch verträgliche Farbkombinationen beschränkt wird.

Ergebnisse einer Umfrage unter ETH-Mitarbeitern

Wie aus den Ergebnissen zu den experimentellen Untersuchungen hervorging, scheinen die Effekte der Farbgestaltung - wenn überhaupt vorhanden - so gering zu sein, daß man sie nur mit einer entsprechend großen Stichprobe messen kann. Daher entschieden wir uns, eine Umfrage unter ETH-Mitarbeitern durchzuführen [HEG91]. Um den Aufwand für die edv-mäßige Erfassung der Daten gering zu halten, wurde ein elektronischer Fragebogen entwickelt, welcher die Antworten gleich in einem für das vorgesehene statistische Auswertungsprogramm (Macintosh, Systat) geeigneten Datenformat anlieferte.

Es wurden 202 elektronische Fragebögen ausgefüllt, davon blieben wegen vorzeitigen Abbruchs noch 181 auswertbare Fragebögen übrig. Der Fragebogen bestand aus 20 Fragekomplexen zu folgenden Themenbereichen: (a) Fragen zur Person, (b) Fragen zur EDV-Vorerfahrung (Anzahl Jahre, Kenntnisse verschiedener Computer- und Bildschirmtypen, Nutzung verschiedener Softwareprogrammen,

etc.), (c) allgemeine Einschätzungen zur Verwendung von Farbe, (d) Gründe für, bzw. gegen Farbmonitore, -software, etc., (e) individuelle Konfiguration von Farboberflächen.

Ca. 70% würden sich bei freier Wahl für einen Farbbildschirm entscheiden, obwohl nur ca. 50% ihre Effizienz beim Arbeiten mit Bildschirmsystemen bei "color" besser als bei "mono" einschätzen. Auf die Frage: "Ist die Belastung bei color oder monochrom größer?" antworteten 40% "gleich groß" und 30% "größer bei color". Ca. 90% aller Benutzer ändern die vorgegebene Farbeinstellung; 68% tun dies, weil die "Vorgabe nicht ihrem Geschmack" entspricht; 34% tun dies aus "Neugierde" und 30%, weil der "Kontrast zu schwach" war, 10% ändern die Voreinstellung, um eine "individuell einzigartige Einstellung" zu erhalten [Mehrfachantworten waren möglich]. Personen (N=41), die aus Neugierde ihre Farbeinstellung ändern, tun dies signifikant häufiger als alle anderen Gruppen [Chi**, p 0.037]; Personen (N=38), die des zu schwachen Kontrastes wegen ändern, tun dies signifikant seltener als alle anderen Gruppen [Chi**, p 0.019]. Personen (N=13), die eine einzigartige Farbeinstellung wünschen, ändern signifikant häufiger als alle anderen Gruppen [Chi**, p 0.058]. Benutzer von Macintosh-Farbbildschirmen (N=80) ändern die Farbeinstellungen signifikant häufiger als die Benutzer anderer Systeme (Sun-WS, IBM-PC, Terminal an Host, sonstige) [Chi**, p 0.001]. Auf der anderen Seite ändern die Benutzer von IBM-PC Farbbildschirmsystemen (N=46) die Farbeinstellungen signifikant seltener als die Benutzer anderer Systeme [Chi**, p 0.001].

Zusammenfassung

Die Effekte von Farbe bei der Gestaltung von Benutzungsoberflächen scheinen auf jeden Fall im Bereich der subjektiven Einschätzung der Benutzer von Vorteil zu sein. Experimentelle Vergleichsstudien lassen eine generelle Überlegenheit von farbigen Benutzungs-oberflächen nur dann erkennen, wenn die

Farbgebung handlungsleitend zur Erhöhung der Transparenz eingesetzt wird.

Für die individuelle Konfigurierbarkeit von farbigen Oberflächen sollte der Gestaltungsspielraum auf eine Menge von vorgegebenen, ergonomisch vertretbaren Einstellungen beschränkt bleiben. Viele Farbbildschirmen lassen oftmals die ergonomisch erforderliche Kontrastgüte vermissen.

Literatur

- BAU91 Baumgartner M., Bauer D., Messmer B., (1991) Erhöhung der Transparenz durch farbige Benutzungsoberflächen bei Simulationsprogrammen. unveröffentlichte Gruppensemesterarbeit. Institut für Arbeitspsychologie (IfAP), Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Nelkenstr. 11, CH-8092 Zürich.
- COT91 Cotting S., Kohli D. (1991) Erhöhung der Transparenz durch farbige Benutzungsoberflächen bei Hypertextsystemen. unveröffentlichte Gruppensemesterarbeit. Institut für Arbeitspsychologie (IfAP), Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Nelkenstr. 11, CH-8092 Zürich.
- HAL91 Haller S., Perjes B., Stoll D., Züger P., (1991) Farbgestaltung von Bildschirmoberflächen: Einfluß von unterschiedlichen Startbedingungen auf die Güte individueller Farbauswahl. unveröffentlichte Gruppensemesterarbeit. Institut für Arbeitspsychologie (IfAP), Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Nelkenstr. 11, CH-8092 Zürich.
- HEG91 Hegner D., Hüppin R., Kälin A., Lerch S., (1991) Nutzen und Benutzbarkeit von Farbe bei Computeranwendungen. unveröffentlichte Gruppensemesterarbeit. Institut für Arbeitspsychologie (IfAP), Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Nelkenstr. 11, CH-8092 Zürich.
- LOE91 Loeliger T., Uster M., Spiniello C, Salvatore A., (1991) Erhöhung der Transparenz durch farbige Benutzungsoberflächen bei Spielprogrammen. unveröffentlichte Gruppensemesterarbeit. Institut für Arbeitspsychologie (IfAP), Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Nelkenstr. 11, CH-8092 Zürich.