

## Programme für den gewerblichen Einsatz entwerfen

*Was man neben den allgemeinen Designrichtlinien für Windowsprogramme unter Berücksichtigung der Bildschirmarbeitsverordnung beim Design der GUI sonst noch beachten muss*

Wenn man Programme für den gewerblichen Markt entwickelt, wird man feststellen, dass Unternehmen zunehmend bei ihrer Einkaufsentscheidung berücksichtigen, ob ein Programm den Grundsätzen der Bildschirmarbeitsverordnung entspricht, und sei es nur daran, dass der Absatz bei weitem nicht dem erwarteten entspricht, obwohl das eigene Programm vielleicht mehr und bessere Funktionen aufweist als andere. Das ist auch kein Wunder, denn die Bildschirmarbeitsverordnung enthält auch Grundsätze für den Einsatz von Software (Anhang der Bildschirmarbeitsverordnung Nr. 20 und 21), die ein Unternehmen zu berücksichtigen hat (§ 4 Absatz 1 der Bildschirmarbeitsverordnung).

Dieser Artikel soll jedoch auf die Nr. 20 und 21 nicht eingehen, das diese Regelungen einzuhalten sind, dürfte allseits bekannt sein. Wer sich hiermit einmal beschäftigen will, sollte auch die DIN EN ISO 9241 einmal zu Rate ziehen, die wichtige Grundsätze der Softwaregestaltung behandelt. Diese Grundsätze sollten wirklich jedem bekannt sein, wenn nicht, wäre ein Blick in die FAQ ganz hilfreich, hier ist ein Link [Software- und Web-Design](#) vorhanden, der hierzu sehr hilfreiche Hinweise enthält.

Häufig wird jedoch übersehen, dass es in der Bildschirmarbeitsverordnung weitere Bestimmungen gibt, die auf das Softwaredesign einen Einfluss haben, so z.B. in Nr. 1 und 2 des Anhangs zur Bildschirmarbeitsverordnung. Meist wird davon ausgegangen, dass es sich hier um eine Regelung ausschließlich für den Einsatz von Monitoren, also zur Regelung des Hardwareeinsatzes handelt. Dem ist jedoch mitnichten so, obwohl man die Regelungen auf den ersten Blick durchaus so interpretieren könnte:

- 1. Die auf dem Bildschirm dargestellten Zeichen müssen scharf, deutlich und ausreichend groß sein sowie einen angemessenen Zeichen- und Zeilenabstand haben.*
- 2. Das auf dem Bildschirm dargestellte Bild muss stabil und frei von Flimmern sein; es darf keine Verzerrungen aufweisen*

Diese Bestimmungen werden für die Darstellung von Zeichen oder Grafiken dann erfüllt, wenn zur Verringerung visueller Belastungen die Anforderungen an

- Leuchtdichten, Kontrast (Leuchtdichtenkontrast) und Zeichenschärfe,
- Zeichengröße, -gestalt und -abstände,
- Bildstabilität und -geometrie,
- Flimmerfreiheit,
- Farbdarstellung und Konvergenz

eingehalten werden. Und genau anhand dieser Auflistung wird ersichtlich, dass schon bei der Softwareentwicklung hier so manches verdorben werden kann. Wenn auch einige Anforderungen hardwareabhängig sind, Leuchtdichten, Kontrast, Zeichenschärfe, Zeichengröße, -gestalt und -abstände sowie die Farbdarstellung sind auch Elemente des GUI Designs.

Im folgenden möchte ich einige der Anforderungen einmal im Einzelnen betrachten, soweit sich aus diesen Anforderungen der Bildschirmarbeitsverordnung Auswirkungen auf die Gestaltung einer GUI ergeben können.

### **Zeichengröße, -gestalt und Abstände**

Bei der Darstellung alphanumerischer Zeichen müssen Größe und Gestalt, sowie die Abstände von Zeichen und Zeilen eine gute Lesbarkeit ermöglichen. Auf Einzelheiten wie Rasterpunktzahl, Berechnungsformeln etc. möchte ich hier nicht eingehen, die kann man bei Bedarf nachlesen (DIN

EN 29241-3/ISO 9241-3, Anforderungen an das BG-PRÜFZERT Zeichen für Geräte der Informationstechnologie).

Für die Entwicklung der GUI von Bedeutung ist im wesentlichen das folgende, das bei der Auswahl der in der GUI verwendeten Schriftart und –größe zu beachten ist:

- Die Höhe der Großbuchstaben darf auch bei einem Mindestabstand von 50 cm eine Höhe von 3,2 mm nicht unterschreiten.
- Die Zeichenbreite der Großbuchstaben soll 70-100% der Zeichenhöhe betragen.
- Die Oberlängen der Großbuchstaben (z.B. die Punkte auf dem großen Ö) soll die Zeichenhöhe um mindestens 2 Bildelemente noch oben überschreiten.
- Die Höhe der Kleinbuchstaben ohne Ober- und Unterlängen soll ca.70% der Höhe eines Großbuchstabens ohne Oberlänge betragen.
- Die Höhe der Kleinbuchstaben mit Oberlänge (z.B. b) soll der Höhe der Großbuchstaben ohne Oberlängen entsprechen.
- Unterlängen der Kleinbuchstaben (z.B. y) sollen um mindestens zwei Bildelemente nach unten verlängert sein und unterhalb der Schreiblinie liegen.
- Die Zeichenbreiten der Kleinbuchstaben (ohne f,i,j,l,t) soll 70-100% der Zeichenbreite der Großbuchstaben betragen.
- Die Zahlen sollen die gleiche Höhe wie die Zeichen (ohne Unter- und Oberlängen) haben.
- Die Strichbreite (betrifft Auszeichnungen wie condensed, normal, fett, sehr fett u.s.w.) soll 8 – 17 % der Zeichenhöhe betragen
- Die horizontalen Zeichenabstände sollen mindestens ein Bildelement betragen (also keine Schriften ‚wie geschrieben‘ mit Buchstabenverbindungen)
- Die Gestaltung der Zeichen muss die Möglichkeit von Verwechslungen ausschließen (besonders 0 und O und l und 1)

Aus dem gesagten ergibt sich unmittelbar, das ‚Schmuckschriften‘ in einer GUI absolut nichts verloren haben. Neben dem Gesagten hat sich in der Praxis für Bildschirmschriftarten auch herausgestellt, das serifenlose Schriften besser erfasst werden können als Schriften mit Serifen (also besser **Arial** als **Times New Roman**).

Auch auf die Zeichengröße sollte besonderes Augenmerk gelegt werden, denn die kann ein k.o. Kriterium sein. Auch wenn Windows große und kleine Schriftarten bereitstellt, sollte die GUI zumindest die geforderten Mindestschriftgrößen auch mit kleinen Schriftarten bereitstellen; gerade in Unternehmen ist es nicht selbstverständlich, das Anwender Systemeinstellungen selbständig ändern können. Außerdem wäre es nicht gerade ergonomisch, vor der Benutzung eines bestimmten Programms erst einmal die benötigte Schriftartgröße in der Systemsteuerung umzustellen.

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung <b>Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung</b> <b>EINE GUTE LESBARKEIT IST VORAUSSETZUNG</b> Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung <i>Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung</i> Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung <b>Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung</b> Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung Eine gute Lesbarkeit ist Voraussetzung
--	--

*Einfluss von Schriftgröße und Schriftart auf die Lesbarkeit (Links gleiche Schriftart in verschiedenen Größen, rechts gleiche Schriftgröße mit verschiedenen Schriften)*

Die bereitzustellende Zeichengröße ist ein wichtiges Kriterium, denn die Bereitstellung der notwendigen Zeichengröße kann u.U. bei umfangreichen Dialogen eine völlig andere Konzipierung der Benutzerschnittstelle allein wegen des damit verbundenen Platzproblems erforderlich machen.

Da die Zeichengröße unter Windows sowohl von der Auflösung, als auch von der Monitorgröße abhängig ist, gehört zur Angabe der Systemanforderungen eines Programms auch die Angabe unter welcher Minimalkombination ein Programm den Anforderungen der Bildschirmarbeitsverordnung entspricht und unter dieser Auflösung (z.B. 800\*600 Punkte, 15“ Monitor) muss das Programm natürlich auch bedienbar sein. Bei der Monitor-/Auflösungskombination muss die Auflösung so gewählt werden, das bei Fließtext mindestens eine Zeile mit 80 Zeichen ohne horizontal zu scrollen angezeigt werden kann und dabei die Mindestzeichengröße, besser die empfohlene Zeichenhöhe, eingehalten werden kann.

*Hier ein Beispiel mit Microsoft Word, große Schriftarten, Schriftart Arial 11:*

empfohlener Sehabstand	Empfohlene Zeichenhöhe - eingehalten bei Monitorgröße (Kathodenstrahlröhre):				
	15“	17“	19“	21“	>21“
50 cm	(4,2-4,5 mm)				
60 cm	(5,3-5,5 mm)				
70 cm	(6,1-6,4 mm)				
80 cm	(6,9-7,3 mm)				

Der empfohlene Sehabstand für einen Monitortyp ergibt sich aus dem Kreuzungspunkt zwischen Monitortyp und Sehabstand. In Einzelfällen (wenn es nicht darum geht, den gesamten Bildschirm im Auge zu halten), ist auch ein geringerer Sehabstand möglich. Die empfohlene Zeichengröße ist im Kreuzungspunkt angegeben.

### **Leuchtdichten, Kontrast und Zeichenschärfe**

Eine gute Zeichenschärfe ist dann gegeben, wenn sie auf dem ganzen Bildschirm der Zeichenschärfe von gedruckten Zeichen möglichst nahe kommt. Wenn man von Leuchtdichte und Kontrast hört, wird der Normalanwender sofort an Anforderungen an die Hardware, nämlich den Monitor, denken. Und dies ist durchaus auch richtig. Aber auch ein Spitzenmonitor kann Fehler des GUI Designs selbst nicht beheben.

Das Erfüllen dieser Erfordernisse wird nämlich nicht nur von der zur Verfügung stehenden Hardware, sondern z.B. auch von dem Umstand, ob in einer GUI eine Positiv – oder Negativdarstellung gewählt wurde, entscheidend beeinflusst.

Aufgrund der bisherigen Erfahrungen bietet eine Positivdarstellung bessere Anpassungsmöglichkeiten an die physiologischen Eigenschaften des Menschen und an die Arbeitsumgebung.

Positivdarstellung	Negativdarstellung
--------------------	--------------------

*Vergleich zwischen Positiv- und Negativdarstellung*

Die Positivdarstellung hat folgende Vorteile:

- Zusammen mit der erforderlichen Beleuchtungsstärke verringert die hohe Leuchtdichte der Bildschirmanzeige den belastenden ständigen Wechsel von Hell- und Dunkel-Adaptionen.
- Die Leuchtdichten von Vorlagen (Papier) und Bildschirmanzeige werden angeglichen
- Die Zeichen sind besser lesbar, weil bei gleichem Kontrast die Erkennbarkeit von Zeichen vor einem hellen Hintergrund besser als vor einem dunklen Hintergrund ist.
- Reflexionen und Spiegelungen auf dem Bildschirm werden weniger störend wahrgenommen und ermöglichen damit eine flexiblere Anordnung der Arbeitsplätze.

### **Farbdarstellung und Konvergenz**

Um sein Programm aus der Masse der Programme herauszuheben, wird oft der Weg eingeschlagen, über ‚besondere‘ Farbgestaltungen ein wenig Individualität zu erzeugen. Hier können jedoch grobe

Fehler gemacht werden, die den Einsatz eines solchen Programms in einem Unternehmen von vornherein ausschließen.

*Die in diesem Kapitel angegebenen Informationen zur Farbgestaltung kann man natürlich auch auf Webseiten übertragen, auf denen es in erster Linie darum geht, Informationen zu vermitteln. Die Einhaltung der Angaben zur Farbgestaltung ermöglicht allgemein eine geringere Ermüdung des Benutzers und eine bessere Aufnahme der angebotenen Informationen.*

Oft ist es der einfachere Weg, die Farbgestaltung ausschließlich auf die Systemfarben von Windows abzustellen. Dann aber auch konsistent, d.h. wenn der Anwender eine ungewöhnliche Farbgestaltung wählt, sollten nicht einzelne Elemente der GUI ihre Farbe behalten, sondern stets der Farbgebung des Benutzers folgen. Geht man diesen Weg, ist allein der Erwerber des Programms und der Anwender in der Pflicht, seine Farbeinstellungen so einzustellen, das eine Übereinstimmung mit den Anforderungen der Bildschirmarbeitsverordnung erreicht wird. (Unternehmen, die mit den neuen Bestimmungen vertraut sind, werden häufig die Einstellung von nicht konformen Farbschemata von vornherein unterbinden.) Die Farbgestaltung sollte in diesem Fall bei der Verwendung der Standardfarben von Windows auch den nachstehenden Grundsätzen entsprechen.

Will man aber unbedingt eine individuelle Farbgestaltung, so sollte man die folgenden Grundsätze unbedingt beachten. Einzelheiten hierzu findet man in DIN EN ISO 9241-8 „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten; Anforderungen an die Farbdarstellungen“.

Für eine scharfe und deutliche Darstellung auf dem Bildschirm sollen die Farben von Zeichen oder Grafiken und der Bildschirmhintergrund aufeinander abgestimmt werden. Konvergenzfehler sind zu vermeiden.

Konvergenz ist die deckungsgleiche Überlagerung mehrerer Farben (in der Regel der Farben Rot, Grün und Blau) innerhalb eines Bildelementes. Eine vollständige Konvergenz kann aus technischen Gründen derzeit nicht vollständig erreicht werden, daher ist diese Forderung dann erfüllt, wenn

- bei einer Kodierung mit mehreren Farben nur wenige Farben (maximal 6) verwendet werden,
- die verwendeten Farben ausreichend unterscheidbar sind. Das ist der Fall, wenn ihr Farbabstand ausreichend groß ist.
- wenn gesättigte blaue oder rote Farben vermieden werden, weil durch sie höhere Anforderungen an den Scharfstellungsmechanismus des Auges gestellt werden, die zur Ermüdung führen
- wenn für Textverarbeitung auf farbige Darstellungen verzichtet wird, weil dadurch der Kontrast besser der Umgebung angepasst und visuelle Belastungen vermieden werden
- wenn für Zeichen und Flächen, für die gleiche Farben vorgesehen sind, keine wesentlichen Farbunterschiede auftreten.

Farben können das schnelle Auffinden, sowie das sichere Identifizieren oder Zuordnen von bestimmten Informationen ermöglichen, daher können Farben für die Farbkodierung von besonderen Informationen sinnvoll sein.

## Farbkombinationen für Schrift- und Hintergrundfarbe

Untergrund - farbe	Zeichenfarbe							
	Schwarz	Weiß	Purpur	Blau	Cyan	Grün	Gelb	Rot
Schwarz		+	+	-	+	+	+	-
Weiß	++		+	+	-	-	-	+
Purpur	+	+		-	-	-	-	-
Blau	-	+	-		+	-	+	-
Cyan	+	-	-	+		-	-	-
Grün	+	-	-	+	-		-	-
Gelb	+	-	+	+	-	-		+
rot	-	+	-	-	-	-	+	

*Empfohlene Farbkombinationen für Zeichen und Untergrund*

- Nicht geeignet

+ Geeignet

++ Optimal

G. Wietzorek  
Essen, 30.5.01

### Quellen:

Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) vom 20.12.1996

DIN EN ISO 9241-8

DIN EN ISO 9241-3

Computer, Zeitschrift für Betriebsräte (versch. Hefte Jahrgang 1999/2000)

VBG Sp 2.1 (BGI 650)