

**Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit
Bildschirmgeräten**Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation
(ISO 9241-16 : 1999) Deutsche Fassung EN ISO 9241-16 : 1999**DIN****EN ISO 9241-16**

ICS 13.180; 35.080

Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) –

Part 16: Direct manipulation dialogues (ISO 9241-16 : 1999);

German version EN ISO 9241-16 : 1999

Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) –

Partie 16: Dialogues de type manipulation directe (ISO 9241-16 : 1999);

Version allemande EN ISO 9241-16 : 1999

**Die Europäische Norm EN ISO 9241-16 : 1999 hat den Status einer
Deutschen Norm.**

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde von der Arbeitsgruppe 5 „Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Dialoge“ des Technischen Komitees ISO/TC 159 „Ergonomie“, Unterkomitee 4 „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“, erarbeitet. Die Sekretariatsführung dieser Arbeitsgruppe liegt bei Deutschland.

Fortsetzung 28 Seiten EN

Normenausschuß Ergonomie (FNErg) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Informationstechnik (NI) im DIN

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit
Bildschirmgeräten**

Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation
(ISO 9241-16 : 1999)

Ergonomic requirements for office work with visual
display terminals (VDTs) – Part 16: Direct manipulation
dialogues (ISO 9241-16 : 1999)

Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec
terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 16:
Dialogues de type manipulation directe
(ISO 9241-16 : 1999)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 21. Juli 1999 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	7 Ergänzende Empfehlungen für die direkte Manipulation von Textobjekten	13
Einleitung	3	7.1 Zeigen und Selektieren	13
1 Anwendungsbereich	4	7.2 Größenänderung von Text	13
2 Normative Verweisungen	4	8 Ergänzende Empfehlungen für die direkte Manipulation von Fenstern	13
3 Definitionen	4	8.1 Allgemeine Überlegungen	13
4 Anwendung von ISO 9241-16	5	8.2 Zeigen und Selektieren	13
4.1 Angemessenheit der Dialogführung mittels direkter Manipulation	5	8.3 Größenänderung von Fenstern	14
4.2 Anwendung der Empfehlungen	6	9 Ergänzende Empfehlungen für die direkte Manipulation von Bediensymbolen	14
4.3 Bewertung von Produkten	6	9.1 Zeigen und Selektieren	14
5 Allgemeines	6	Anhang A (informativ) Beispielhafte Vorgehensweise zur Beurteilung von Anwendbarkeit und Einhaltung der Empfehlungen	15
5.1 Metaphern	6	Anhang B (informativ) Literaturhinweise	27
5.2 Darstellung von Objekten bei direkter Manipulation	7	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	28
5.3 Rückmeldung	7		
5.4 Eingabegeräte	8		
6 Objektmanipulation	9		
6.1 Allgemeine Überlegungen	9		
6.2 Zeigen und Selektieren	10		
6.3 Ziehen	11		
6.4 Größenänderung von Objekten	12		
6.5 Drehen	12		

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 9241-16 : 1999 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem CEN/CS erarbeitet.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2000 zurückgezogen werden.

ISO 9241 besteht unter dem Haupttitel „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Einführung
- Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben – Leitsätze
- Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen
- Teil 4: Anforderungen an Tastaturen
- Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung
- Teil 6: Anforderungen an die Arbeitsumgebung
- Teil 7: Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen
- Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen
- Teil 9: Anforderungen an Eingabegeräte außer Tastaturen
- Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung
- Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze
- Teil 12: Informationsdarstellung
- Teil 13: Benutzerführung
- Teil 14: Dialogführung mittels Menüs
- Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen
- Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation
- Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen

Die Anhänge A und B dieser Norm sind nur informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 9241-16 : 1999 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf internationale Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

Einleitung

Die Internationale Norm ISO 9241 behandelt verschiedene Aspekte der Nutzung von Bildschirmgeräten. Zur Zeit können die einzelnen Teile nach folgenden Kategorien gruppiert werden:

ISO 9241 – Teil 1:	Allgemeine Einführung
ISO 9241 – Teil 2:	Anforderungen an die Arbeitsaufgaben – Leitsätze
ISO 9241 – Teile 5 und 6:	Arbeitsplatz und Arbeitsumgebung
ISO 9241 – Teile 3, 4, 7, 8 und 9:	Ergonomische Anforderungen an die Hardware
ISO 9241 – Teile 10 bis 17:	Ergonomische Anforderungen an Softwareschnittstellen

ISO 9241-16 : 1999 behandelt die ergonomische Gestaltung der Dialogführung mittels direkter Manipulation. Bei der Dialogführung mittels direkter Manipulation lösen Benutzer Operationen dadurch aus, daß auf dem Bildschirm angezeigte Objekte ähnlich wie physikalische Gegenstände behandelt werden.

Zielgruppen der internationalen Norm ISO 9241-16 : 1999 sind folgende Anwender:

- a) Designer von Benutzungsschnittstellen, die diesen Teil der Norm während des Entwicklungsprozesses anwenden.
- b) Einkäufer, die sich während des Beschaffungsprozesses auf diesen Teil der Norm beziehen.
- c) Qualitätsprüfer, die sicherstellen sollen, daß Produkte den Empfehlungen dieser internationalen Norm genügen.
- d) Designer, die Werkzeuge für die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen entwerfen, welche dann von Designern von Benutzungsschnittstellen eingesetzt werden.
- e) Endbenutzer, die von den möglichen Vorteilen dieser Norm profitieren.

ISO 9241-16 : 1999 besteht aus einer Reihe von Empfehlungen zur Dialogführung mittels direkter Manipulation, von denen einige nur bedingt anwendbar sind. Bedingte Empfehlungen sind solche, die nur in einem für sie relevanten Kontext zu beachten sind (z. B. mit Blick auf bestimmte Zielgruppen von Benutzern, bestimmte Arbeitsaufgaben, Arbeitsumgebungen, technische Gegebenheiten).

Es sollte beachtet werden, daß ISO 9241-10 Grundsätze der Dialoggestaltung beschreibt, die für den Entwurf von Dialogen mittels direkter Manipulation relevant sind. Diese Gestaltungsgrundsätze liefern dem Designer und Qualitätsprüfer zusätzliche Information über den ergonomischen Hintergrund der verschiedenen Empfehlungen aus ISO 9241-16 : 1999 und unterstützen ihn daher, wenn verschiedene Empfehlungen gegeneinander abzuwägen sind. Es kann jedoch notwendig sein, bei Kompromissen auch andere Überlegungen zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

ISO 9241-16 : 1999 gibt Anleitungen für die Gestaltung der Dialogführung mittels direkter Manipulation. Bei der Dialogführung mittels direkter Manipulation bearbeitet der Benutzer die auf dem Bildschirm dargestellten Objekte direkt, z. B. indem er mit Hilfe eines Zeigeeinstruments auf sie zeigt, sie verschiebt und/oder ihre physikalischen Eigenschaften (oder Werte) verändert. Typischerweise stellen solche Objekte konkrete, meist graphische Darstellungen abstrakter Software-Komponenten oder -Eigenschaften dar, die in zwei Kategorien eingeteilt werden können:

- a) Objekt der Arbeitsaufgabe – eine metaphorische Darstellung eines Objekts aus der Alltagswelt, das bearbeitet werden kann, um die Arbeitsaufgabe des Benutzers zu unterstützen (z. B. ein Blatt Papier, ein Stift, ein Werkzeug, ein Schaubild).
- b) Objekt der Benutzungsschnittstelle – ein Objekt, das als Bestandteil der Benutzungsschnittstelle eingeführt wurde, damit der Benutzer Arbeitsschritte durchführen kann, die sich auf die Bedienung der Computer-Anwendung oder des Systems beziehen. Dies kann ein Objekt aus der Alltagswelt sein, aber die Metapher hat eventuell keinen unmittelbaren Bezug zur Arbeitsaufgabe des Benutzers (z. B. Tasten, Schieberegler, Fenster, Bildschirm).

Objekte wie auch ihre Darstellung am Bildschirm werden in dieser Norm immer als Objekt bezeichnet, außer wenn eine klare Unterscheidung erforderlich ist.

Benutzungsschnittstellen mit stereoskopischen Komponenten oder Techniken der virtuellen Realität werden in dieser internationalen Norm nicht behandelt.

In der Praxis wird die Bezeichnung direkte Manipulation häufig mit der Bezeichnung graphische Benutzungsschnittstelle (GUI) gleichgesetzt. Allerdings beinhalten GUIs häufig zusätzliche Dialogtechniken wie Menüführung oder Kommandoeingaben. Obwohl GUIs über viele Merkmale einer Dialogführung mittels direkter Manipulation verfügen können, kann nicht jede Benutzereingabe als direkte Manipulation betrachtet werden. Zum Beispiel beinhaltet das Drucken eines Dokuments ein größeres Maß an direkter Manipulation, wenn ein Dokumentsymbol auf ein Druckersymbol bewegt wird, als wenn mit der Maus auf eine Schaltfläche mit der Bezeichnung „drucken“ geklickt wird.

Diese Internationale Norm behandelt Fragestellungen zur Gebrauchstauglichkeit in Bezug auf die Dialogführung mittels direkter Manipulation. Empfehlungen zu Komponenten graphischer Benutzungsschnittstellen werden nur aufgeführt, wenn sie sich direkt auf die Dialogführung mittels direkter Manipulation beziehen.

Gelegentlich können einzelne Charakteristika der Dialogführung mittels direkter Manipulation, wie etwa Eingaben in Einzelschritten, ineffizient werden (z. B. wenn alle Dateien auf einmal gelöscht werden sollen, deren Dateiname mit „d“ beginnt). Aus diesem Grund können andere Dialogtechniken, z. B. Kommandoeingabe oder Menüführung, besser geeignet sein und werden in der Regel ergänzend zur Dialogführung mittels direkter Manipulation eingesetzt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Bestimmungen, die durch Verweise in diesem Text zu Bestimmungen dieses Teils von ISO 9241 werden. Zur Zeit der Veröffentlichung waren die genannten Angaben gültig. Alle Normen unterliegen der Änderung, und Vertragspartner, die sich auf diesen Teil von ISO 9241 stützen, werden darin bestärkt, die jeweils neueste Version der nachstehenden Normen zu berücksichtigen. Mitglieder von IEC und ISO verfügen über Register mit den jeweils gültigen Internationalen Normen.

ISO 9241-12 : 1998

Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 12: Informationsdarstellung

ISO 9241-13 : 1998

Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 13: Benutzerführung

ISO 9241-14 : 1997

Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 14: Dialogführung mittels Menüs

ISO/IEC 11581-1¹⁾

Informationstechnik – Benutzer-System-Schnittstellen – Icon-Symbole und -Funktionen – Teil 1: Icons – Allgemeines

ISO/IEC 11581-2¹⁾

Informationstechnik – Benutzer-System-Schnittstellen – Icon-Symbole und -Funktionen – Teil 2: Objekt-Icons

ISO/IEC 11581-3¹⁾

Informationstechnik – Benutzer-System-Schnittstellen – Icon-Symbole und -Funktionen – Teil 3: Zeiger

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser internationalen Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Attribut: Eine Eigenschaft eines Objektes oder seiner Darstellung auf dem Bildschirm (z. B. Farbe), die in bestimmten Situationen durch Benutzeraktionen verändert werden kann.

3.2 Auswahlliste (choice list): Eine Liste mit einer Reihe von Einträgen, die ein Benutzer selektieren kann.

ANMERKUNG: Eine Auswahlliste kann Einfach-Auswahl oder Mehrfach-Auswahl zulassen. Die Anzahl der Einträge kann während des Dialogs konstant oder variabel sein.

3.3 Klicken: Klicken ist der Vorgang, bei dem eine Taste eines Zeigeeinstruments gedrückt und unmittelbar wieder losgelassen wird, ohne daß der Zeiger aus dem gerade am Bildschirm selektierten Eingabebereich bewegt wird.

3.4 Bedienelement (control): Eine häufig zu physikalischen Bedienteilen analoge, graphische Darstellung wie z. B. ein Regler oder Radioschalter, die dem Benutzer ermöglicht, Daten, andere Objekte oder deren Attribute direkt zu manipulieren.

3.5 Eingabemarke (Cursor): Die visuelle Anzeige des Fokus für alphanumerische Eingaben.

3.6 Direkte Manipulation: Eine Dialogtechnik, durch die der Benutzer den Eindruck erhält, die Objekte am Bildschirm direkt zu bearbeiten, z. B. indem er mit Hilfe eines Zeigeeinstruments auf sie zeigt, sie verschiebt und/oder ihre physikalischen Eigenschaften (oder Werte) verändert.

3.7 Ziehen (dragging): Verschieben oder Modifizieren eines Objekts, nachdem das Objekt oder ein bestimmter Bereich des Objekts an den Zeiger gekoppelt wurde.

3.8 Doppel-Klicken (double clicking): Doppel-Klicken ist der Vorgang, bei dem eine Taste eines Zeigeeinstruments innerhalb einer festgelegten Zeitspanne zweimal in Folge gedrückt und unmittelbar wieder losgelassen wird.

3.9 Ziehbereich (handle): Eine dauerhafte vorübergehende graphische Darstellung einer Stelle zur Veränderung des Objekts.

3.10 Bildschirmsymbol (Piktogramm, Icon): Ein graphisches Element am Bildschirm, das ein Objekt, eine Aktion oder eine Funktion darstellt.

¹⁾ Wird veröffentlicht.

3.11 Eingabefokus (input focus): Die auf ein bestimmtes Eingabegerät bezogene Kennzeichnung des Objekts, auf das sich die Eingaben des Benutzers auswirken.

3.12 Metapher: Die Verwendung von Konzepten und Eigenschaften, die dem Benutzer bereits vertraut sind und ihm die Herleitung von Funktion, Verhalten und strukturellem Aufbau des Systems ermöglicht.

3.13 Objekt: Ein Element, das dem Benutzer während eines Dialogs am Bildschirm präsentiert wird.

ANMERKUNG: Als Objekt gelten sowohl Elemente, die für die Arbeitsaufgabe von Bedeutung sind (wie z. B. ein Brief, eine Bestellung, elektronische Bauteile, ein Schaltplan), als auch Elemente der Benutzungsschnittstelle (wie z. B. ein Bildschirmsymbol, ein Fenster, eine Schaltfläche). Unterschiedliche Objekttypen sind Textobjekte, graphische Objekte oder Bedienelemente. Einige dieser Objekte können direkt manipulierbar sein.

3.14 Fensterbereich (pane): Der Arbeitsbereich innerhalb eines Fensterrahmens.

ANMERKUNG: Fensterbereiche können unterteilt werden, um mehrere Arbeitsbereiche innerhalb eines Fensters zu erzeugen.

3.15 Zeiger (pointer): Ein graphisches Symbol, dessen Position auf dem Bildschirm entsprechend der Bewegung eines Zeigeelements verändert wird.

ANMERKUNG: Benutzer können mit Bildschirmelementen interagieren, indem sie den Zeiger darauf positionieren und eine direkte Manipulation beginnen.

3.16 Zeigen (pointing): Zeigen ist der Vorgang, bei dem der Zeiger mit Hilfe eines Zeigeelements auf ein Objekt oder an eine bestimmte Stelle positioniert wird.

3.17 Zeigeelement (pointing device): Ein Hilfsmittel, das einen Bedienschnitt des Benutzers in einen am Bildschirm dargestellten Bedienschnitt umsetzt.

ANMERKUNG: In Abhängigkeit von der verwendeten Technologie können nicht nur maschinelle Hilfsmittel, sondern auch Teile des menschlichen Körpers (z. B. Finger, Arme) als Zeigeelement verwendet werden.

3.18 Skalieren (scaling): Skalieren ist der Vorgang, bei dem Größenänderungen an Objekten unter Beibehaltung aller Proportionen vorgenommen werden.

3.19 Bildlaufleiste (scroll bar): Ein Bedienelement, das dem Benutzer ermöglicht, Objekte, die in einem größeren Bereich als dem angezeigten Fenster oder der angezeigten Liste liegen, zu betrachten, indem er die Objekte in den verfügbaren Anzeigebereich hinein- oder hinausbewegt. Die Bildlaufleiste verdeutlicht auch, ob zusätzliche Information außerhalb des angezeigten Bereichs zur Verfügung steht.

3.20 Selektieren (selecting): Selektieren ist der Vorgang, bei dem ein oder mehrere Objekte aus einer visuell dargestellten Menge von Objekten ausgewählt werden.

3.21 Selektionsmarke (selection indication): Ein visueller oder anderer Hinweis, der das selektierte Element am Bildschirm kennzeichnet, auf das der Benutzer nachfolgend eine Aktion anwenden kann.

3.22 Größenanpassung (sizing): Größenanpassung ist der Vorgang, bei dem eine oder mehrere Dimensionen eines Objekts in beliebigen Verhältnissen verändert werden.

3.23 Objektstatus: Zustand eines Objekts, für den bestimmte Veränderungen möglich sind.

BEISPIEL: Solche Zustände sind z. B. „aktiv“, „verfügbar“, „selektiert“, „nicht verfügbar“.

3.24 Fenster (window): Ein separat steuerbarer Bereich auf dem Bildschirm, der zur Darstellung von Objekten und/oder zur Durchführung eines Dialogs mit dem Benutzer verwendet wird.

4 Anwendung von ISO 9241-16

4.1 Angemessenheit der Dialogführung mittels direkter Manipulation

Die Dialogführung mittels direkter Manipulation ist besonders in den Situationen angemessen, in denen eine oder mehrere der folgenden, nach Benutzer-, Aufgaben- und Systemaspekten gruppierten Bedingungen (oder Anforderungen) gegeben sind:

Die Dialogführung mittels direkter Manipulation ist besonders in den Situationen angemessen, in denen eine oder mehrere der folgenden, nach Benutzer-, Aufgaben- und Systemaspekten gruppierten Bedingungen (oder Anforderungen) gegeben sind:

a) Benutzermerkmale

- 1) Benutzer verfügen über die sensomotorischen Fähigkeiten, die für die Dialogführung mittels direkter Manipulation notwendig sind, besitzen jedoch die bei anderen Dialogtechniken erforderlichen Lese- und Schreibfertigkeiten möglicherweise nicht.
- 2) Die Arbeitsleistung des Benutzers wird dadurch verbessert, daß visuelle Hinweise den Merkwand verringern.
- 3) Die Arbeitsleistung des Benutzers ist im Umgang mit graphischen Darstellungen besser als mit textuellen Beschreibungen.

b) Aufgabenmerkmale²⁾

- 1) Wirkliche Arbeitsobjekte aus der Alltagswelt können mit typischen Eigenschaften und Manipulationsmöglichkeiten nachgebildet werden, d. h., es gibt eine geeignete Metapher für die Benutzungsschnittstelle.

²⁾ Bei der Dialogführung mittels direkter Manipulation werden die menschliche Wahrnehmung und das menschliche Handeln durch folgende Gegebenheiten besonders unterstützt:

- Benutzereingaben werden dadurch bewerkstelligt, daß visuell angezeigte Elemente direkt manipuliert werden (z. B. dadurch, daß ein auf dem Bildschirm angezeigtes Objekt sich in direkter Relation zu korrespondierenden Bewegungen des Zeigeelements bewegt),
- Eingaben und Ausgaben sind über eine unmittelbare Darstellung des aktuellen Zustands direkt miteinander verknüpft (z. B. indem die Bewegung eines Symbols kontinuierlich am Bildschirm dargestellt wird, und das Symbol nicht überraschend aus der Ausgangsposition in die Endposition springt),
- Veränderungen an dargestellten Objekten korrespondieren zu Erfahrungen aus der Alltagswelt (z. B. indem der Rand eines Textdokuments dadurch versetzt werden kann, daß eine Randmarke ähnlich wie bei einer mechanischen Schreibmaschine positioniert wird).

- 2) Komplexe Objektattribute lassen sich nur schwer mit einzelnen, umgangssprachlichen Bezeichnungen beschreiben; z. B. ist das „Zeigen auf ein graphisches Muster“ leichter, als es sprachlich zu beschreiben.
 - 3) Die Bearbeitungsreihenfolge der Aufgabe ist nicht festgelegt, sondern erfordert Flexibilität in der Durchführung.
 - 4) Die Aufgaben erfordern, daß der Benutzer die Möglichkeit hat, Objekte eigenständig zu steuern.
 - 5) Erforderliche Eingaben (z. B. ein Bedienbefehl) sind schwer zu beschreiben und zu behalten, können aber leicht visualisiert werden.
 - 6) Aufgaben sind mit Hilfe visueller Objekte und direkten Manipulationen leichter zu bearbeiten.
 - 7) Die Arbeitsaufgabe erfordert die Veränderung sichtbarer Objektattribute.
 - 8) Die Arbeitsaufgaben werden selten durchgeführt.
 - 9) Die Arbeitsaufgaben gestatten es, Elemente als Gesamtobjekte zu bearbeiten, die während einer direkten Manipulation als Ganzes verändert werden, und von denen sich Teile (z. B. Pixel eines graphischen Symbols) typischerweise nicht separat direkt manipulieren lassen.
- c) Systemeigenschaften
- 1) Bildschirmauflösung und Eingabegeräte gewährleisten, daß direkte Manipulationen präzise und genau ausgeführt werden können. In den meisten Fällen impliziert dies Hardware mit Graphikmöglichkeiten und Zeigeinstrumente (obwohl Benutzungsschnittstellen mit direkter Manipulation auch für ein alphanumerisches Display mit Cursortasten konzipiert werden können).
 - 2) Die technische Leistungsfähigkeit des Systems zur graphischen Darstellung von Objekten ist effektiv genug.
 - 3) Das System ist leistungsfähig genug, um unmittelbare Rückmeldungen auf direkte Manipulationen des Benutzers zu erzeugen.

4.2 Anwendung der Empfehlungen

In jeder Einleitung der Abschnitte 5 bis 9 sind allgemeine ergonomische Gestaltungsziele angegeben. Die einzelnen Empfehlungen, die der Erfüllung dieser Ziele dienen, sind jeweils innerhalb des spezifischen Kontexts gültig, auf den sie bezogen sind (z. B. bestimmte Arten von Benutzern, Arbeitsaufgaben, Arbeitsumgebungen oder technische Bedingungen). Die einzelnen Empfehlungen sind folgendermaßen aufgebaut: Empfehlungstext, gegebenenfalls Beispiele und gegebenenfalls Anmerkungen. Die bei den verschiedenen Empfehlungen aufgeführten Beispiele beschreiben in der Regel Implementierungen, die die Empfehlungen umsetzen. Einige Beispiele geben auch bevorzugte Lösungen an.

Einzelne Empfehlungen sollten auf ihre Anwendbarkeit im Nutzungskontext beurteilt werden und, wenn anwendbar, in den relevanten Bereichen der Dialogführung mittels direkter Manipulation implementiert werden, es sei denn, ihre Anwendung würde eindeutig gegen die Gestaltungsziele verstoßen oder eine allgemeine Verringerung der Gebrauchstauglichkeit nach sich ziehen. Bei der Beurteilung der Anwendbarkeit sollten die Empfehlungen im allgemeinen in der Reihenfolge beurteilt werden, in der sie im jeweiligen Abschnitt aufgeführt sind. Um zu beurteilen, ob anwendbare Empfehlungen erfüllt worden sind, sollten Qualitätsprüfer das Produkt evaluieren oder repräsentative Benutzer des Produkts im Kontext ihrer Aufgabenerledigung durch Dialogführung mittels direkter Manipulation beobachten. Beispielhafte Verfahren, die dazu dienen

können, die Anwendbarkeit zu beurteilen und die Einhaltung der Empfehlungen zu prüfen, sind im Anhang A enthalten.

4.3 Bewertung von Produkten

Wenn für ein Produkt der Anspruch erhoben wird, daß es die anwendbaren Empfehlungen in ISO 9241-16 : 1999 einhält, dann muß das Verfahren spezifiziert werden, das bei der Bestimmung der Anforderungen für die Entwicklung und/oder Qualitätsprüfung der Dialogführung mittels direkter Manipulation angewendet worden ist. Der Detaillierungsgrad dieser Spezifikation ist Vereinbarungssache zwischen den beteiligten Vertragspartnern.

Anwender dieser internationalen Norm können entweder die Verfahren des Anhangs A nutzen oder andere Verfahren entwickeln, die auf ihre besondere Entwicklungs- und/oder Evaluierungsumgebung zugeschnitten sind.

5 Allgemeines

5.1 Metaphern

Metaphern sollten dem Benutzer den Eindruck vermitteln, daß die Arbeitsobjekte des Aufgabengebiets direkt bearbeitet werden können. Sie werden häufig eingeführt, um bei der Gestaltung einer Dialogführung mittels direkter Manipulation zu helfen. Allerdings ist zu beachten, daß die Art, wie Personen Manipulationen an realen Objekten im Alltag vornehmen, nicht immer als Modell für eine Dialogführung mittels direkter Manipulation geeignet ist, insbesondere wenn die Benutzungsschnittstelle Vorgänge aus der Alltagswelt optimieren soll (z. B. wenn der Benutzer zu einem bestimmten Thema in einem elektronischen Buch wechseln möchte, dürfte ein an die Buch-Metapher angelehntes, seitenweises Blättern weniger effizient sein als das Klicken auf ein Schlüsselwort, wodurch direkt zum entsprechenden Kapitel gesprungen wird).

In den folgenden Empfehlungen besteht das Ziel für die Konzeption von Metaphern darin, vertraute Konzepte zu verwenden, die das Verständnis des Systems erleichtern und den Benutzer in die Lage versetzen, die ordnungsgemäße Bedienung des Systems herzuleiten. Die verwendeten Metaphern sollten Benutzern Orientierungshilfen bei der Planung und Durchführung von Arbeitsaufgaben vermitteln.

5.1.1 Bereitstellung eines Verständnisrahmens

Wenn Metaphern verwendet werden, sollten sie einen Verständnisrahmen und Statusinformation liefern, die zu der Analogie aus der Alltagswelt konsistent sind und das Verständnis des Benutzers für anwendbare direkte Manipulationen und ihrer Auswirkungen fördern.

BEISPIEL 1: Bei einer Raummetapher zeigt eine geöffnete Tür an, daß der Benutzer Zugang zu Objekten in diesem Raum hat.

BEISPIEL 2: Ein Dokumentsymbol wird auf ein Druckersymbol bewegt, um einen Druckvorgang auszulösen. Während des Druckvorgangs wird dargestellt, wie ein Blatt Papier durch das Druckersymbol läuft.

BEISPIEL 3: Innerhalb einer Kundenverwaltung wird eine Karteikartenmetapher verwendet, um unterschiedliche Kategorien von Kundendaten zu gruppieren und den Zugriff auf Daten direkt über die Reiter der Karteikarten darzustellen.

BEISPIEL 4: Um ein Dokument in einer Büroanwendung zu löschen, kann der Benutzer das Dokument „in den Papierkorb werfen“, in dem er das Dokumentsymbol selektiert, über das Papierkorb-Symbol zieht und dort fallenläßt.

5.1.2 Erkennbarkeit von Metaphern

Wenn eine Metapher verwendet wird, sollte ihre Bedeutung durch die Darstellung ausreichend erkennbar sein.

BEISPIEL: Wenn eine Karteikarten-Metapher verwendet wird, werden die Datenblätter und Bedienelemente für die Navigation so gestaltet, daß sie wie Karteikarten und Kartenreiter aussehen, die der Benutzer direkt ansteuern kann, wenn er zu einer bestimmten Karte gelangen möchte.

5.1.3 Grenzen von Metaphern

Wenn eine Metapher auf einen bestimmten Teil des Systems nicht anwendbar ist, sollte dies dem Benutzer deutlich veranschaulicht werden. Wenn das Ausmaß dieser Einschränkungen beim Benutzer möglicherweise zu Mißverständnissen führen könnte, sollte überlegt werden, inwieweit die Verwendung dieser Metapher überhaupt angemessen ist.

BEISPIEL 1: Innerhalb einer Schreibtisch-Metapher werden Bildschirmsymbole sowohl zur Darstellung beweglicher Objekte verwendet als auch zur Darstellung von Aktionstasten, die nicht bewegt werden können. Dieser Unterschied wird durch unterschiedliche Rahmenarten um diese Bildschirmsymbole kenntlich gemacht.

BEISPIEL 2: Wenn ein Objekt in einen Ordner gezogen wird, ergeben sich in Abhängigkeit von der Zielposition unterschiedliche Auswirkungen (Verschieben im Gegensatz zu Kopieren). Diese Unterschiede innerhalb der Metapher werden dem Benutzer durch entsprechende Systemmeldungen unmißverständlich veranschaulicht.

BEISPIEL 3: Zwar kann innerhalb einer Schreibtisch-Metapher ein Dokument zum Löschen auf einen Reißwolf gezogen werden; entsprechende Rückmeldungen durch das System verdeutlichen allerdings, daß eine Anwendung nicht in den Reißwolf getan werden kann, sondern deinstalliert werden muß.

5.2 Darstellung von Objekten bei direkter Manipulation

In der Dialogführung mittels direkter Manipulation sollte die Informationsdarstellung Benutzer darin unterstützen, Arbeitsschritte wie z. B. das Ansteuern, Suchen, Unterscheiden und Erkennen von Objekten sowie direkte Manipulationen einfach und exakt auszuführen. Um diese Zielsetzung zu erreichen, sollten die Empfehlungen dieses Abschnitts eingehalten werden. Ergänzend sollten die Empfehlungen von 4.1 aus ISO 9241-12 : 1998, „Eigenschaften der dargestellten Information“, berücksichtigt werden.

5.2.1 Angemessene Größe manipulierbarer Bereiche

Selektierbare und manipulierbare Bereiche sollten ausreichend groß sein, daß sie von Benutzern schnell und exakt mit einem Zeiger angesteuert werden können (siehe ISO 9241-14 : 1997, 7.5.1 b).

ANMERKUNG: Die richtige Größe kann für unterschiedliche Zeigerarten, Eingabeinstrumente (z. B. Finger, Mauszeiger) und Anwendungskontexte verschieden sein.

5.2.2 Unterscheidbarkeit von Objektdarstellungen und Bediensymbolen zur direkten Manipulation

Die visuelle Gestaltung in der Dialogführung mittels direkter Manipulation sollte für den Benutzer nicht nur Objekte, die direkt manipuliert werden können, von anderen, unveränderbaren Elementen unmißverständlich abgrenzen, sondern auch deutlich veranschaulichen, welche Arten der direkten Manipulation auf ein selektiertes Objekt anwendbar sind.

BEISPIEL 1: Durch einen Rahmen werden Textobjekte von nicht direkt manipulierbaren Textelementen unterschieden. Zusätzlich wird das Aussehen des Zeigers

nur dann in ein Texteingabe-Symbol verwandelt, wenn der Zeiger in den Bereich eines manipulierbaren Textobjekts bewegt wird.

BEISPIEL 2: Die Möglichkeit, ein graphisches Objekt direkt manipulieren zu können, wird über verschiedene Ziehbereiche angezeigt, die nach Auswahl des Objekts erscheinen, und dadurch, daß sich die Form des Zeigers ändert, solange der Zeiger auf einen der Ziehbereiche positioniert wird.

5.2.3 Darstellung von vorübergehend nicht verfügbaren Objekten und Bediensymbolen

Sofern es der Arbeitsaufgabe angemessen ist, sollten Objekte, Attribute oder Bediensymbole für direkte Manipulationen am Bildschirm dargestellt bleiben, auch wenn sie vorübergehend nicht verfügbar sind. Um die zeitweilige Nicht-Verfügbarkeit anzuzeigen, sollten die gleichen Kodierungstechniken verwendet werden wie in anderen Dialogtechniken derselben Anwendung (z. B. in Menüdialogen).

BEISPIEL 1: Das Symbol für einen Drucker, bei dem gerade das Papier ausgegangen ist, wird abgedunkelt dargestellt, um anzuzeigen, daß er im Moment nicht benutzbar ist und Druckbefehle nicht ausgeführt werden können.

BEISPIEL 2: Schaltflächen werden abgedunkelt dargestellt, wenn sie in Verbindung mit dem aktuell selektierten Objekt nicht aktiviert werden können.

5.2.4 Verdecken weniger relevanter Objekte

Sofern es der Arbeitsaufgabe angemessen ist, dürfen Objekte, die für die Aufgabenerledigung vorübergehend unerheblich sind, durch eine direkte Manipulation überlappt, vollständig verdeckt oder an den Randbereich des Anzeigebereichs verschoben werden. Allerdings sollten dabei:

- a) der Zustand des Objekts möglichst unverändert erhalten bleiben, solange nicht eine weitere Benutzereingabe vorgenommen wird, die sich auf diesen Objektzustand auswirkt;
- b) Wege zur Verfügung stehen, auf diese Objekte zugreifen zu können, wenn sie wieder benötigt werden.

BEISPIEL: Selektierte Zellen in einem Tabellenblatt bleiben selektiert, auch wenn der Benutzer durch das Dokument blättert und die selektierten Zellen dabei aus dem sichtbaren Bereich geschoben werden. Erst wenn der Benutzer eine andere Zelle selektiert, ändert sich der Status der vorher selektierten Zellen.

5.2.5 Darstellung von Objekten

Wenn die Anzahl oder die Größe der zu bearbeitenden Objekte die Aufgabenerledigung erschweren könnte, sollte der Benutzer zwischen verschiedenen Darstellungen der Objekte wählen können, bei denen ebenfalls direkte Manipulationen möglich sind.

BEISPIEL: Das Betrachten von Objekten in einem Container in Form von Bildschirmsymbolen ist für eine kleine Anzahl von verschiedenen Objekttypen angemessen. Wenn jedoch die Anzahl der Objekte sehr groß ist und die meisten Objekte vom selben Typ sind, dann kann die Unterscheidung der Objekttypen schwierig sein und die Symboldarstellung viel Platz benötigen. In diesem Fall kann eine Darstellung der Objekte in Textform effizienteres Arbeiten ermöglichen. Auch der Wechsel zu einer Darstellung, in der mehr Bildschirmsymbole auf einmal sichtbar sind, könnte die Effizienz des Benutzers erhöhen.

5.3 Rückmeldung

Rückmeldungen sollten dynamische und kontextspezifische Hinweise über Auswirkungen und Folgen jeder