

## DIN EN ISO 9241-171



ICS 13.180; 35.080

**Ergonomie der Mensch-System-Interaktion –  
Teil 171: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software  
(ISO 9241-171:2008);  
Deutsche Fassung EN ISO 9241-171:2008**

Ergonomics of human-system interaction –  
Part 171: Guidance on software accessibility (ISO 9241-171:2008);  
German version EN ISO 9241-171:2008

Ergonomie de l'interaction homme-système –  
Partie 171: Lignes directrices relatives à l'accessibilité aux logiciels (ISO 9241-171:2008);  
Version allemande EN ISO 9241-171:2008

Gesamtumfang 112 Seiten

Normenausschuss Ergonomie (NAErg) im DIN  
Normenausschuss Informationstechnik und Anwendungen (NIA) im DIN



## Nationales Vorwort

Diese Norm wurde von der Arbeitsgruppe WG 5 „Software ergonomics and human-computer dialogues“ des ISO/TC 159 „Ergonomics“, Unterkomitee SC 4 „Ergonomics of human-system interaction“ erarbeitet. Die Sekretariatsleitung dieser Arbeitsgruppe liegt beim DIN (Deutschland). Für die deutsche Mitarbeit war der Gemeinschaftsarbeitskreis 06 GAK „Barrierefreie Informationstechnologie/Accessibility“ im Gemeinschaftsausschuss „Ergonomie für Informationsverarbeitungssysteme“ (NA 023-00-04 GA) verantwortlich. Inzwischen ist die Verantwortung für diese Norm auf den Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAErg/NIA: „Grundlagen zur barrierefreien Gestaltung/Accessibility“ übergegangen.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

ISO 9241-11	siehe DIN EN ISO 9241-11
ISO 9241-12	siehe DIN EN ISO 9241-12
ISO 9241-13	siehe DIN EN ISO 9241-13
ISO 9241-14	siehe DIN EN ISO 9241-14
ISO 9241-15	siehe DIN EN ISO 9241-15
ISO 9241-16	siehe DIN EN ISO 9241-16
ISO 9241-17	siehe DIN EN ISO 9241-17
ISO 9241-110	siehe DIN EN ISO 9241-110
ISO 13407	siehe DIN EN ISO 13407
ISO 14915 (alle Teile)	siehe DIN EN ISO 14915 (alle Teile)

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO 9241-11, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit — Leitsätze*

DIN EN ISO 9241-12, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten — Teil 12: Informationsdarstellung*

DIN EN ISO 9241-13, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 13: Benutzerführung*

DIN EN ISO 9241-14, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 14: Dialogführung mittels Menüs*

DIN EN ISO 9241-15, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen*

DIN EN ISO 9241-16, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation*

DIN EN ISO 9241-17, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen*

DIN EN ISO 9241-110, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion — Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung*

DIN EN ISO 13407, *Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme*

DIN EN ISO 14915 (alle Teile), *Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen*

**Deutsche Fassung**

**Ergonomie der Mensch-System-Interaktion —  
Teil 171: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software  
(ISO 9241-171:2008)**

Ergonomics of human-system interaction —  
Part 171: Guidance on software accessibility  
(ISO 9241-171:2008)

Ergonomie de l'interaction homme-système —  
Partie 171: Lignes directrices relatives à l'accessibilité aux  
logiciels (ISO 9241-171:2008)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Juni 2008 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 Management-Zentrum des CEN 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel**

## Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Gründe für die Sicherstellung der Zugänglichkeit und ihre Vorteile</b> .....	<b>15</b>
<b>5 Grundsätze für der Gestaltung zugänglicher Software</b> .....	<b>15</b>
<b>6 Ursachen für die Streubreite der Benutzereigenschaften</b> .....	<b>17</b>
<b>7 Anwendung dieses Teils von ISO 9241</b> .....	<b>17</b>
7.1 Allgemeines .....	17
7.2 Übereinstimmung .....	18
<b>8 Allgemeine Richtlinien und Anforderungen</b> .....	<b>19</b>
8.1 Namen und Beschriftungen für Benutzungsschnittstellen-Elemente.....	19
8.2 Bevorzugte Benutzereinstellungen.....	22
8.3 Spezielle Richtlinien für Zugänglichkeitsmerkmale.....	25
8.4 Allgemeine Richtlinien für Steuerung und Betrieb .....	27
8.5 Kompatibilität mit unterstützender Technik .....	30
8.6 Geschlossene Systeme.....	37
<b>9 Eingaben</b> .....	<b>37</b>
9.1 Alternative Eingabeoptionen .....	37
9.2 Tastaturfokus .....	39
9.3 Tastatureingabe .....	40
9.4 Zeigegeräte.....	47
<b>10 Ausgaben</b> .....	<b>51</b>
10.1 Allgemeine Richtlinien zur Ausgabe.....	51
10.2 Visuelle Ausgabe (optische Anzeigen).....	52
10.3 Text/Schriftarten .....	53
10.4 Farbe .....	54
10.5 Erscheinungsbild und Verhalten von Fenstern.....	56
10.6 Audioausgabe .....	58
10.7 Textäquivalente zu Audio (Untertitel).....	60
10.8 Medien.....	61
10.9 Taktile Ausgabe .....	62
<b>11 Online-Dokumentation, Hilfe und Unterstützungsdienste</b> .....	<b>62</b>
11.1 Dokumentation und Hilfe .....	62
11.2 Unterstützungsdienste .....	64
<b>Anhang A (informativ) Überblick über die Normenreihe ISO 9241</b> .....	<b>65</b>
<b>Anhang B (informativ) Liste der Kapitel, die Anforderungen enthalten</b> .....	<b>69</b>
<b>Anhang C (informativ) Beispielhafte Vorgehensweise zur Beurteilung von Anwendbarkeit und Einhaltung der Anforderungen und Empfehlungen (Konformität)</b> .....	<b>71</b>
<b>Anhang D (informativ) Aktivitätseinschränkungen</b> .....	<b>87</b>
<b>Anhang E (informativ) Zugriffsfunktionen</b> .....	<b>94</b>
<b>Anhang F (informativ) Zugänglichkeit und Gebrauchstauglichkeit</b> .....	<b>104</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>107</b>

## **Vorwort**

Dieses Dokument (EN ISO 9241-171:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2009 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

### **Anerkennungsnotiz**

Der Text von ISO 9241-171:2008 wurde vom CEN als EN ISO 9241-171:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Einleitung

Der Zweck des vorliegenden Teils von ISO 9241 besteht darin, Leitlinien zur Gestaltung von Software für interaktive Systeme zu geben, die darauf abzielen, dass diese Systeme möglichst ein hohes Maß der Zugänglichkeit (en: accessibility) erreichen. Werden Mensch-System-Interaktionen mit dem Ziel gestaltet, die Zugänglichkeit zu verbessern, so bewirkt dies eine höhere Effektivität und Effizienz sowie ein höheres Maß der Zufriedenstellung der Benutzer, bei denen es sich um Menschen mit einer großen Bandbreite an Fähigkeiten und Vorlieben handelt. Die Zugänglichkeit ist daher eng mit dem Begriff der Gebrauchstauglichkeit (siehe ISO 9241-11) verknüpft.

Die wichtigsten Ansätze für die Verbesserung der Zugänglichkeit von Mensch-System-Schnittstellen sind:

- Anwendung eines benutzerorientierten Ansatzes bei der Gestaltung (siehe ISO 13407);
- Befolgen eines kontextbasierten Gestaltungsprozesses;
- Vorsehen von Möglichkeiten zur Individualisierung (individueller Anpassung) (siehe ISO 9241-110);
- Angebot von auf den individuellen Benutzer zugeschnittenen Anweisungen und Schulungen.

Es ist wichtig, die mit der Zugänglichkeit verbundenen Ziele und Funktionen so früh wie möglich in die Gestaltung einzubeziehen, da dies zu diesem Zeitpunkt im Vergleich mit den Kosten, die entstehen, wenn bereits entwickelte Produkte im Nachhinein zwecks Verbesserung der Zugänglichkeit verändert werden müssen, noch relativ preisgünstig ist. Darüber hinaus befasst sich der vorliegende Teil von ISO 9241 mit der wachsenden Notwendigkeit der Berücksichtigung sozialer und von Seiten des Gesetzgebers gestellter Forderungen, die Zugänglichkeit durch Beseitigung der Barrieren sicherzustellen, die Menschen an der Teilnahme an Lebensaktivitäten, einschließlich der Nutzung von Umgebungen, Dienstleistungen, Produkten und Informationen, hindern.

Dieser Teil von ISO 9241 ist anwendbar für Software, die Teil von interaktiven Systemen sind, die zu Hause, bei Freizeitaktivitäten, in öffentlichen Räumen und bei der Arbeit verwendet werden. Es sind Anforderungen und Empfehlungen an die Systemgestaltung sowie an das Erscheinungsbild gegeben sowie spezielle Aspekte der Zugänglichkeit, die die in anderen Normen, wie z. B. in ISO 9241-11, ISO 9241-12, ISO 9241-13, ISO 9241-14, ISO 9241-15, ISO 9241-16 und ISO 9241-17, ISO 9241-110 und ISO 14915, und die Ziele, die in im ISO Guide 71 [60] umrissenen sind, widerspiegeln. Um das in Bezug auf die Zugänglichkeit gestellte Ziel erreichen zu können, ist es wichtig, die in diesen Internationalen Normen angegebenen Leitlinien ebenfalls zu berücksichtigen.

**ANMERKUNG 1** Obgleich die Anforderungen und Empfehlungen des vorliegenden Teils von ISO 9241 in der Regel auf alle Softwareanwendungsbereiche anwendbar sind, sind ergänzende detaillierte Leitlinien zur Zugänglichkeit von Webinhalten (einschließlich Internetanwendungen) in den Richtlinien zur Zugänglichkeit von Webinhalten (WCAG) zu finden [53].

Der vorliegende Teil von ISO 9241 basiert auf dem aktuellen Verständnis der Eigenschaften von Personen, die in irgendeiner Weise körperlich (physisch), in ihrer Sinneswahrnehmung (sensorisch) und/oder geistig (kognitiv) behindert bzw. beeinträchtigt sind. Mangelnde Zugänglichkeit ist jedoch ein Problem, das viele Gruppen von Menschen betrifft. Die Benutzer von interaktiven Systemen sind bestimmungsgemäß Konsumenten oder Fachkräfte, wie z. B. Hausbewohner, Schüler, Ingenieure, Angestellte, Verkäufer, Webdesigner usw. Die diesen Zielgruppen angehörenden Individuen unterscheiden sich in Bezug auf ihre physischen, sensorischen und kognitiven Fähigkeiten erheblich voneinander, und jede dieser Zielgruppen umfasst Menschen mit verschiedenen Fähigkeiten. Das heißt, dass Menschen mit Behinderungen keine eigenständige Gruppe bilden, die sich von den anderen trennen ließe und dann möglicherweise außer Acht gelassen werden könnte. Die Unterschiede in den Fähigkeiten können sich aus einer Vielzahl von Faktoren ergeben, die dazu führen, dass die Möglichkeiten zur Teilnahme an den Aktivitäten des täglichen Lebens eingeschränkt sind, und sie stellen eine „allgemein menschliche Erfahrung“ dar [50]. Aufgrund dessen richtet sich der Begriff der Zugänglichkeit an eine weit gefasste Gruppe von Benutzern, zu der die folgenden gehören:

- Menschen mit angeborenen oder später im Leben erworbenen physischen, sensorischen und kognitiven Behinderungen;
- ältere Menschen, die von neuen Produkten und Dienstleistungen profitieren können, aber in ihren physischen, sensorischen und kognitiven Fähigkeiten eingeschränkt sind;

- Menschen mit zeitweise auftretenden Beeinträchtigungen, wie z. B. Personen mit gebrochenem Arm oder solche, die ihre Brille vergessen haben; und
- Menschen, die in bestimmten Situationen Schwierigkeiten haben, wie z. B. Personen, die in lauten Umgebungen arbeiteten oder aufgrund ihrer Beschäftigung momentan keine Hand frei haben.

Im Rahmen der Gestaltung und Bewertung von interaktiven Systemen gelten verschiedene Begriffe im Zusammenhang mit dem Begriff der Zugänglichkeit. In Europa wird häufig der Begriff „Design for All“ (Design für alle) benutzt, während in Nordamerika der Begriff „Universal Design“ (universelles Design) [9] verwendet wird, um das Ziel zu beschreiben, möglichst vielen Benutzern möglichst unabhängig vom Grad ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten, ihrer Sprache, Kultur und Umwelt oder einer Behinderung Zugang zu dem betreffenden System zu ermöglichen. Dies bedeutet nicht, dass jedes Produkt für jeden Konsumenten nutzbar ist. Es gibt immer eine Minderheit von Menschen mit schweren oder multiplen Behinderungen, für die entsprechend angepasste oder spezielle Produkte erforderlich sind. Der in dieser Norm definierte Begriff der Zugänglichkeit unterstreicht das Ziel, eine möglichst große Anzahl von Benutzern zu erreichen und das Bestreben, den Grad der Gebrauchstauglichkeit für diese Benutzer zu erhöhen.

Der vorliegende Teil von ISO 9241 berücksichtigt die Tatsache, dass einige Benutzer der Software unterstützende Geräte benötigen, um ein System nutzen zu können. Im Zusammenhang mit der Gestaltung von zugänglicher Software umfasst dies die Fähigkeit eines Systems, Möglichkeiten für den Anschluss und die erfolgreiche Integration von unterstützender Technik zu bieten, um die Anzahl der Menschen zu erhöhen, die dieses interaktive System nutzen können. Es sind Leitlinien zur Gestaltung von Software angegeben, die sich so effektiv wie möglich in allgemein gebräuchliche unterstützende Technik integrieren lässt. Es ist wichtig, zu beachten, dass die Zugänglichkeit durch eine Kombination von Software und softwaregesteuerter Hardware sichergestellt werden kann. Unterstützende Technik ist in der Regel durch spezielle Ein- und Ausgabemöglichkeiten gekennzeichnet, die das System selbst nicht bietet. Softwarebeispiele sind Bildschirmstaturen, die physikalische Tastaturen ersetzen, Bildschirlupen, die es den Benutzern erlauben, Bildschirmanzeigen in verschiedenen Vergrößerungsstufen zu betrachten, und Screenreader-Software, die es blinden Benutzern ermöglicht, durch Anwendungen zu navigieren, den Status von Steuerungselementen zu bestimmen und Texte mittels Sprachsynthese (TTS, en: Text-to-speech) zu lesen. Beispiele für die Hardware sind kopfgetragene Zeigeinstrumente anstelle von Mäusen und Braillezeilen anstelle eines Videodisplays. Es gibt viele weitere Beispiele. Verwenden die Benutzer zusätzliche unterstützende Software und/oder Hardware, so wird die Gebrauchstauglichkeit in dem Maße erhöht, in dem sich Systeme und Anwendungen in die betreffende Technik integrieren lassen. Daher müssen Plattformen (einschließlich Betriebssysteme) Programmierdienste zur Verfügung stellen, mit deren Hilfe sich ein effektives Zusammenwirken der betreffenden Software mit zusätzlicher unterstützender Software und Hardware entsprechend den Festlegungen in diesem Teil von ISO 9241 erreichen lässt. Wird unterstützende Technik von den betreffenden Systemen nicht unterstützt, so ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass die Benutzer mit Problemen in Bezug auf Kompatibilität, Leistung und Gebrauchstauglichkeit konfrontiert sein werden.

Der vorliegende Teil von ISO 9241 dient folgenden Benutzergruppen:

- Gestalter von Benutzungsschnittstellen-Entwicklungstools und von Gestaltungsrichtlinien, die zur Anwendung durch Schnittstellengestalter vorgesehen sind;
- Gestalter von Benutzungsschnittstellen, die die hierin angegebenen Leitlinien während des Entwicklungsprozesses anwenden;
- Entwickler, die die hierin angegebenen Leitlinien während der Gestaltung und Implementierung der Systemfunktionalität anwenden;
- Personen bzw. Organisationen, die für die Implementierung von Lösungen zur Befriedigung von Bedürfnissen der Benutzer verantwortlich sind;
- Käufer, die im Rahmen des Beschaffungsprozesses auf diesen Teil von ISO 9241 Bezug nehmen;
- Prüfer, die dafür verantwortlich sind, sicherzustellen, dass die betreffenden Produkte diesem Teil von ISO 9241 entsprechen.

ANMERKUNG 2 Im vorliegenden Dokument wird der Begriff „Entwickler“ als Kürzel für sämtliche an der Entwicklung der Softwaregestaltung und -erzeugung Beteiligten verwendet, wodurch manchmal unterschiedliche Arbeits- und Vertragsorganisationen mit einbezogen werden können.

Letztlich wird der Benutzer der Software von diesem Teil von ISO 9241 profitieren. Obgleich nur eine geringe Wahrscheinlichkeit besteht, dass dieser Teil von ISO 9241 von Benutzern gelesen wird, sollte seine Anwendung durch Gestalter, Entwickler, Käufer und Prüfer zu zugänglicheren Benutzungsschnittstellen führen. Dieser Teil von ISO 9241 betrifft die Entwicklung von Software für Benutzungsschnittstellen. Dennoch kann er unter Umständen auch für diejenigen, die an der Gestaltung der Hardwareaspekte von Benutzungsschnittstellen beteiligt sind, nützlich sein, wenn es darum geht, die Wechselwirkungen zwischen Hardware- und Softwareaspekten zu betrachten.

ISO 9241 wurde ursprünglich als eine siebzehn Teile umfassende Internationale Norm zu den ergonomischen Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten konzipiert. Im Rahmen der regelmäßigen Überarbeitung aller Normen wurde eine grundlegende Neustrukturierung von ISO 9241 vereinbart, in deren Verlauf der Anwendungsbereich erweitert wurde, um andere einschlägige Normen aufzunehmen und die Anwendung zu vereinfachen. Der allgemeine Titel der überarbeiteten ISO 9241 „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“ gibt diese Änderungen wieder und stellt darüber hinaus eine Angleichung an den Titel des Technischen Komitees ISO/TC 159, SC 4 und das Arbeitsfeld dieses Komitees dar. Die überarbeitete mehrteilige Norm ist als eine Reihe von Normen konzipiert, die in Hunderter-Gruppen strukturiert sind; so behandeln die Normen der 100er-Reihe Softwareschnittstellen, die Normen der 200er-Reihe die benutzerorientierte Gestaltung und die der 300er-Reihe optische Anzeigen, während sich die 400er-Reihe mit physikalischen Eingabegeräten befasst usw.

Für eine Übersicht über die gesamte Reihe der ISO 9241, siehe Anhang A.



## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 9241 stellt ergonomische Leitlinien und Anforderungen für die Gestaltung zugänglicher Software zum Einsatz bei der Arbeit, zu Hause, im Bildungswesen und an öffentlichen Plätzen zur Verfügung. Er behandelt Probleme im Zusammenhang mit der Gestaltung von Software, die für Menschen mit einem möglichst breiten Spektrum physischer, sensorischer und kognitiver Fähigkeiten zugänglich ist, einschließlich vorübergehend in ihren Fähigkeiten beeinträchtigter und älterer Menschen. Er enthält Überlegungen zur Softwarezugänglichkeit, die die Festlegungen in ISO 9241-110, ISO 9241-11 bis ISO 9241-17, ISO 14915 und ISO 13407 zur allgemeinen Gestaltung ergänzen.

Dieser Teil von ISO 9241 gilt für die Zugänglichkeit von interaktiven Systemen. Er behandelt ein breites Softwarespektrum (z. B. für Büroanwendungen, das Internet, Lernunterstützung und Bibliothekssysteme).

Er dient der Verbesserung der Gebrauchstauglichkeit von Systemen für eine möglichst große Anzahl von Benutzern. Obgleich er weder das Verhalten von unterstützender Technik (einschließlich unterstützender Software) noch Anforderungen an diese abdeckt, behandelt er den Einsatz von unterstützender Technik als integrierten Bestandteil von interaktiven Systemen.

Er ist dazu bestimmt, von Personen oder Organisationen angewendet zu werden, die Verantwortung für die Spezifikation, Gestaltung, Entwicklung, Bewertung und Beschaffung von Softwarebetriebssystemen und Softwareanwendungen tragen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 9241-11:1998, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability*

ISO 9241-12:1998, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 12: Presentation of information*

ISO 9241-13:1998, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 13: User guidance*

ISO 9241-14:1997, *Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 14: Menu dialogues*

ISO 9241-15:1997, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 15: Command dialogues*

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

ISO 9241-17:1998, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 17: Form filling dialogues*

ISO 9241-110:2006, *Ergonomics of human system interaction — Part 110: Dialogue principles*

ISO 13407:1999, *Human-centred design processes for interactive systems*

ISO 14915 (alle Teile), *Software ergonomics for multimedia user interfaces*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Beschleunigungs-Tasten**

Abkürztasten

Tastenkombinationen, um eine Menüoption aufzurufen, ohne dass das entsprechende Menü mit der Option oder Zwischenmenüs auf dem Bildschirm angezeigt werden

[ISO 9241-14:1997]

#### 3.2

##### **Zugänglichkeit**

<interaktives System> Gebrauchstauglichkeit eines Produktes, einer Dienstleistung, einer Umgebung oder einer Einrichtung für eine in Bezug auf ihre Fähigkeiten möglichst weit gefasste Gruppe von Menschen

ANMERKUNG 1 Der Begriff der Zugänglichkeit betrifft den gesamten Bereich der Fähigkeiten der Benutzer und ist nicht auf Benutzer beschränkt, die formell als behindert gelten.

ANMERKUNG 2 Der auf Gebrauchstauglichkeit ausgerichtete Begriff der Zugänglichkeit zielt darauf ab, unter besonderer Berücksichtigung der gesamten Bandbreite der Fähigkeiten, über die die einzelnen Benutzer innerhalb der Gesamtheit verfügen, ein im Hinblick auf den betreffenden Nutzungskontext möglichst hohes Ausmaß an Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung zu erreichen.

#### 3.3

##### **Zugänglichkeitsmerkmal**

Merkmal (usw.), das insbesondere zur Erhöhung der Gebrauchstauglichkeit von Produkten für behinderte Menschen gestaltet wird

#### 3.4

##### **Aktivierung**

innerer Zustand mit unterschiedlich hoher psychischer und körperlicher Funktionstüchtigkeit

[ISO 10075:1991]

#### 3.5

##### **unterstützende Technik**

en: assistive technology, AT

Hardware oder Software, die einem System hinzugefügt oder in dieses integriert wird und die Zugänglichkeit für eine oder mehrere Person(en) verbessert

ANMERKUNG Braillezeilen, Screenreader, Bildschirmlupen, Geräte mit Blickbewegungsregistrierung

#### 3.6

##### **abgestimmte Betätigung von Tasten**

en: chorded key-press

gleichzeitiges Betätigen von mehr als einer Taste auf der Tastatur oder dem Zeigelinstrument, um eine Aktion aufzurufen

ANMERKUNG Dies umfasst sowohl die Betätigung von Funktionstasten mit anderen (nicht zu den Funktionstasten gehörenden) Tasten als auch die Betätigung mehrerer nicht zu den Funktionstasten gehörender Tasten, um Daten einzugeben oder eine Aktion aufzurufen.

#### 3.7

##### **geschlossenes System**

System, das keine Verbindung zu oder Installation von Software für unterstützende Technik durch den Benutzer gestattet, die programmatischen Zugang zur gesamten Benutzungsschnittstelle hätte

ANMERKUNG Das kann durch politische Gründe, aufgrund der Systemarchitektur, physikalischen Einschränkungen oder durch jeglichen anderen Grund verursacht sein.

### 3.8

#### Farbschema

Reihe von Farbuordnungen zur Darstellung von Benutzungsschnittstellen-Elementen

ANMERKUNG „Farbe“ bedeutet eine Kombination von Farbton, Sättigung und Helligkeit.

### 3.9

#### Kontrast

<subjektiv> Bewertung des Unterschiedes zweier unmittelbar aneinandergrenzenden oder zeitlich aufeinanderfolgenden Gesichtseindrücke (Leuchtdichtekontrast, Helligkeitskontrast, Farbkontrast usw.)

[CIE 17.4, Begriff 845-02-47]

### 3.10

#### Einfügemarke

en: cursor

visuelle Anzeige der Stelle, an der die Benutzerinteraktion mittels Tastatur (oder Tastaturemulator) erfolgen wird

Vergleiche **Tastaturfokus-Indikator** (3.22), **Text-Indikator** (3.35) **Zeiger** (3.30).

### 3.11

#### Effektivität

Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer bestimmte Ziele erreichen

[ISO 9241-11:1998, 3.2]

### 3.12

#### Effizienz

der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen

[ISO 9241-11:1998, 3.3]

### 3.13

#### expliziter Bezeichner

Code oder Abkürzung für eine Menüoption oder die Beschriftung eines Steuerungselements, (üblicherweise links) neben dem Namen hervorgehoben und bei der Auswahl einzugeben

Vergleiche **impliziten Bezeichner** (3.16).

BEISPIEL Im Menü in Bild 1 sind „O“, „C“, „S“ und „P“ die expliziten Bezeichner:

<b>O</b>	Öffnen
<b>C</b>	Schließen
<b>S</b>	Speichern
<b>P</b>	Drucken

**Bild 1 — Beispiel für explizierte Bezeichner**

### 3.14

#### Fokus-Indikator

Positionscursor

Anzeige, die zeigt, welches Benutzungsschnittstellen-Element den Tastaturfokus hat

Vergleiche **Eingabefokus** (3.18) und **Einfügemarke** (3.10).

**BEISPIEL** Ein Rahmen oder ein markierter Bereich um ein Textfeld, eine Schaltfläche, eine Liste oder eine Menüoptionen.

**ANMERKUNG** Das Erscheinungsbild dieser Anzeige hängt in der Regel von der Art des Benutzungsschnittstellen-Elementes ab, das den Fokus hat. Das fokussierte Benutzungsschnittstellen-Element kann aktiviert werden, falls es sich dabei um ein Steuerungselement (z. B. eine Schaltfläche oder einen Menüpunkt) handelt, oder es kann ausgewählt werden, falls es ein wählbares Benutzungsschnittstellen-Element (z. B. ein Bildschirmsymbol oder ein Listenobjekt) ist.

### **3.15**

#### **Bildschirmsymbol**

graphische Darstellung, die auf dem Bildschirm einer visuellen Anzeigeeinrichtung angezeigt wird und eine Funktion des Computersystems repräsentiert

[ISO/IEC 11581-1:2000, 4.7]

### **3.16**

#### **impliziter Bezeichner**

Anteil eines Optionsnamens oder der Beschriftung eines Steuerungselements, der für eine Tastaturauswahl verwendet wird

**BEISPIEL** „D“ (en: „P“ für „Print“) auf einem Bildschirm, der zum Starten eines Druckauftrags dient, wobei die Beschriftung des Steuerungselementes als „Drucken“ angezeigt wird.

### **3.17**

#### **Individualisierung**

individuelle Anpassung

Modifizierung von Interaktion und Informationsdarstellung, um individuellen Fähigkeiten und Bedürfnissen von Benutzern gerecht zu werden

### **3.18**

#### **Eingabefokus**

die auf ein bestimmtes Eingabegerät bezogene Kennzeichnung des Objekts, auf das sich die Eingaben des Benutzers auswirken

[ISO 9241-16:1999]

**BEISPIEL** Zeigerfokus und Tastaturfokus sind Eingabefokusse.

### **3.19**

#### **Tastaturemulator**

Software oder Hardware, mit deren Hilfe Eingaben erzeugt werden, die mit denen identisch sind, die von einer Tastatur kommen

**ANMERKUNG** Ein Tastaturemulator kann eine Tastendarstellung (z. B. eine Bildschirmtastatur) zur Verfügung stellen, muss dies aber nicht (z. B. im Falle von Spracherkennung).

**BEISPIEL** Plattformbasierte Bildschirmtastaturen, Spracheingabe, Handschrift, falls ihre Ausgabe den betreffenden Anwendungen als Tastatureingabe erscheint.

### **3.20**

#### **Tastaturäquivalente**

Tasten und Tastenkombinationen, die Zugang zu Funktionen ermöglichen, die üblicherweise mittels Zeigeelement, Spracheingabe oder über sonstige Eingabe- oder Steuerungsmechanismen aktiviert werden

### **3.21**

#### **Tastaturfokus**

aktuelle Zuordnung der an einer Tastatur oder einem Tastaturäquivalent erfolgenden Eingabe zu einem Benutzungsschnittstellen-Element

ANMERKUNG Für ein einzelnes Benutzungsschnittstellen-Element wird der Fokus durch einen Fokus-Indikator angezeigt.

### 3.22

#### Tastaturfokus-Indikator

visuelle Anzeige der Stelle, an der die Benutzerinteraktion mittels Tastatur (oder Tastaturemulator) erfolgen wird

Vergleiche **Tastaturfokus** (3.21), **Zeiger** (3.30), **Text-Indikator** (3.35).

### 3.23

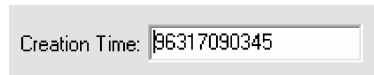
#### Beschriftung

kurze, beschreibende Bezeichnung oder Überschrift für ein Eingabefeld oder Anzeigefeld, eine Tabelle, ein Steuerungselement oder ein Objekt

Vergleiche **Name** (3.27).

BEISPIEL 1 Überschriften, Eingabeaufforderungen für Eingabefelder, Texte oder Graphiken, die zu Steuerungselementen gehören und zu deren Identifizierung dienen, die auf Schaltflächen angezeigt werden, hörbare Eingabeaufforderungen, die von Sprachdialogsystemen (IVR, en: Interactive Voice Response) verwendet werden.

BEISPIEL 2 „Creation Time“, wie in Bild 2 angegeben.

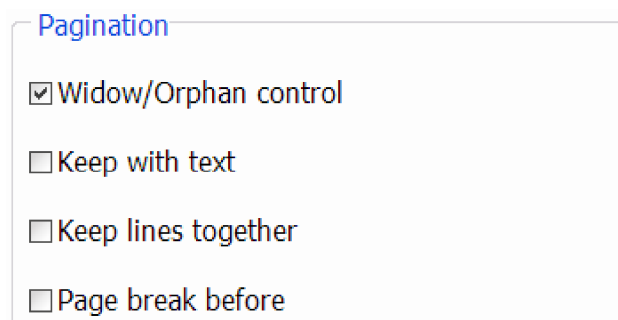


#### Legende

„Creation Time“ Erstellt am

**Bild 2 — Beispiel für ein Textfeld mit Beschriftung**

BEISPIEL 3 „Pagination“, „Widow/Orphan control“, „Keep with next“, „Keep lines together“, „Page break before“, wie in Bild 3 angegeben.



#### Legende

„Pagination“	Zeilen- und Seitenumbruch
„Widow/Orphan control“	Absatzkontrolle
„Keep with next“	Absätze nicht trennen
„Keep lines together“	Zeilen nicht trennen
„Page break before“	Seitenwechsel oberhalb

**Bild 3 — Beispiel einer Gruppe von zu aktivierenden Kontrollkästchen, mit einer Beschriftung für die Gruppe und für jedes Kontrollkästchen**

BEISPIEL 4 Ein Fenster zeigt die Abbildung eines Druckers, auf die der Benutzer klicken kann, um das aktuelle Dokument auszudrucken.

ANMERKUNG 1 In einigen Anwendungen sind die Beschriftungen als geschützte Felder festgelegt.

ANMERKUNG 2 Basierend auf ISO 9241-17:1998, Definition 3.4.

ANMERKUNG 3 in diesem Teil von ISO 9241 bezieht sich die Benennung *Beschriftung* auf die angegebene Bezeichnung bzw. Überschrift eines Benutzungsschnittstellen-Elements, im Unterschied zum Attribut *Namen*, das dem Benutzer möglicher-, jedoch nicht notwendigerweise angezeigt wird, aber der unterstützenden Technik zur Verfügung steht. Textbeschriftungen sind häufig eine visuelle Anzeige des Namens.

### **3.24**

#### **Einrasten**

Modus, in dem eine beliebige Funktionstaste logisch gedrückt (aktiv) bleibt in Verbindung mit einer einzigen darauf folgenden Betätigung einer nicht zu den Funktionstasten gehörenden Taste oder einer Taste des Zeigeelements

Vergleiche **Feststellen** (3.25).

### **3.25**

#### **Feststellen**

Dauermodus, in dem eine oder mehrere Funktionstasten oder Zeigeelementtasten so lange logisch gedrückt (aktiv) bleiben, bis der Feststellmodus für diese Taste(n) ausgeschaltet wird

Vergleiche **Einrasten** (3.24).

ANMERKUNG 1 „Einrasten“ betrifft nur die Tastatur- und Zeigeelementaktivitäten, „Feststellen“ betrifft jede Software, die die betreffende(n) Funktionstaste(n) benutzt, um ihr Verhalten zu ändern.

ANMERKUNG 2 Der Feststellmodus wird gewöhnlich aktiv vom Benutzer ausgeschaltet; er kann jedoch auch in anderen Situationen, wie z. B. dem Herunterfahren oder dem Neustart des Systems, ausgeschaltet werden.

### **3.26**

#### **Funktionstaste**

Modifizier-Taste

Tastaturtaste, die die Aktion oder die Wirkung einer anderen Taste oder eines Zeigeelementes ändert

BEISPIEL 1 Beim Bewegen des Tastaturfokus mit gedrückter Umschalttaste wird die aktuelle Auswahl in der Richtung der Bewegung der Einfügemarke erweitert, anstatt die Position der Einfügemarke zu verändern.

BEISPIEL 2 Durch Drücken der „C“-Taste wird dieser Buchstabe eingegeben, das Drücken von „Strg+C“ führt zur Aktivierung der Kopierfunktion.

### **3.27**

#### **Name**

Wort oder Wortgruppe, die mit einem Benutzungsschnittstellen-Element verbunden ist und zur Identifizierung des Elementes durch den Benutzer dient

Vergleiche **Beschriftung** (3.23).

ANMERKUNG 1 Namen sind besonders dann von Nutzen, wenn es sich dabei um das Wort oder die Wortgruppe handelt, durch die die Bildschirmanweisungen, die Softwaredokumentation und ihre Benutzer in erster Linie auf das betreffende Element verweisen, und sie enthalten weder den Typ noch den Status des Benutzungsschnittstellen-Elements.

ANMERKUNG 2 Das Namensattribut kann dem Benutzer möglicher-, jedoch nicht notwendigerweise angezeigt werden, steht aber der unterstützenden Technik zur Verfügung — im Gegensatz zur „Beschriftung“. Deshalb bezieht sich dieser Teil von ISO 9241 auf „Name“ der sich auf die Überschrift eines Benutzungsschnittstellen-Elements bezieht. Textbeschriftungen sind häufig eine visuelle Anzeige des Namens.

ANMERKUNG 3 Wird eine Textbeschriftung verwendet, so gibt diese in der Regel den Namen oder eine Abkürzung des Namens wieder. Es haben jedoch nicht alle Benutzungsschnittstellen-Elemente einen Namen. In diesen Fällen stünden die Namen der unterstützenden Technik zur Verfügung (oder manchmal Pop-up-Tipps zu Werkzeugen usw.).

ANMERKUNG 4 Namen sind nicht mit einem internen Bezeichner (ID, en: internal identifier) zu verwechseln, der von bestimmten Programmen verwendet werden kann und ggf. nicht dazu vorgesehen ist, von Menschen verstanden zu werden.

### 3.28

#### **natürliche Sprache**

Sprache, die von einer Gemeinschaft von Menschen aktiv verwendet wird oder wurde, deren Regeln werden hauptsächlich aus dem Sprachgebrauch abgeleitet

### 3.29

#### **Plattformsoftware**

Software, die mit Teilen der Hardware interagiert oder Dienste für andere Software leistet

BEISPIEL Ein Betriebssystem, Gerätetreiber, Fenstersysteme und Software-Toolkits.

ANMERKUNG 1 Ein Browser kann sowohl als eine Anwendung als auch als Plattformsoftware fungieren.

ANMERKUNG 2 In diesem Teil von ISO 9241 wird das Wort Software für sich allein sowohl für Plattformsoftware als auch für Anwendungs-Software verwendet.

### 3.30

#### **Zeiger**

graphisches Symbol, dessen Position auf dem Bildschirm entsprechend der Bewegung bzw. Betätigung eines Zeigeinstrumentes verändert wird

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

[ISO 9241-16:1999, 3.15]

### 3.31

#### **Zeigerfokus**

aktuelle Zuordnung der mit einem Zeigeinstrument erfolgenden Eingabe zu einem Fenster

ANMERKUNG Das Fenster mit Zeigerfokus verfügt normalerweise über einige Unterscheidungsmerkmale, wie beispielsweise eine hervorgehobene Begrenzung und/oder Titelleiste.

### 3.32

#### **Zeigeinstrument**

Zeigergerät

ein Hilfsmittel, das einen Bedienschnitt des Benutzers in einen am Bildschirm dargestellten Bedienschnitt umsetzt

ANMERKUNG 1 In Abhängigkeit von der verwendeten Technologie können nicht nur maschinelle Hilfsmittel, sondern auch Teile des menschlichen Körpers (z. B. Finger, Arme) als Zeigeinstrument verwendet werden.

[ISO 9241-16:1999]

ANMERKUNG 2 Zeigergeräte haben typischerweise Tasten, die zur Aktivierung oder Manipulierung von Benutzungsschnittstellen-Elementen dienen.

ANMERKUNG 3 Bei Einsatz geeigneter Software kann beinahe jede Hardware zur Steuerung eines **Zeigers** (3.30) verwendet werden.

### 3.33

#### **Zufriedenstellung**

Zufriedenheit

Freiheit von Beeinträchtigungen und positive Einstellungen gegenüber der Nutzung des Produkts

[ISO 9241-11:1998, 3.4]

### **3.34**

#### **Screenreader**

unterstützende Technik, die es den Benutzern ermöglicht, Software zu benutzen, ohne die optische Anzeige sehen zu müssen

ANMERKUNG 1 Die Ausgabe von Screenreadern erfolgt üblicherweise durch Sprachsynthese oder über dynamische Braille-Ausgabe auf einer auffrischbaren Braillezeile.

ANMERKUNG 2 Screenreader sind davon abhängig, dass ihnen vom Betriebssystem und den Anwendungen Informationen zur Verfügung gestellt werden, wie beispielsweise der Name oder die Beschriftung des Benutzungsschnittstellen-Elements.

### **3.35**

#### **Text-Indikator**

visuelle Anzeige der aktuellen Eingabemarke zur Texteingabe

Vergleiche **Zeiger** (3.30), **Fokus-Indikator** (3.14).

### **3.36**

#### **Gebrauchstauglichkeit**

Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen

[ISO 9241-11:1998, 3.1]

### **3.37**

#### **Benutzungsschnittstelle**

en: user interface, UI

sämtliche Bestandteile eines interaktiven Systems (Software oder Hardware), die dem Benutzer Informationen und Steuerungselemente zur Verfügung stellen, um bestimmte Arbeitsaufgaben mit dem interaktiven System zu erledigen

[ISO 9241-110:2006, 3.9]

### **3.38**

#### **Benutzungsschnittstellen-Element**

Benutzungsschnittstellen-Objekte

elementarer Bestandteil der Benutzungsschnittstelle, der dem Benutzer durch die Software angezeigt oder auf andere Weise präsentiert wird

BEISPIEL        Texte, Graphiken und Steuerungselemente.

ANMERKUNG 1 Benutzungsschnittstellen-Elemente können interaktiv sein oder auch nicht.

ANMERKUNG 2 Sowohl arbeitsaufgabenrelevante Bestandteile als auch Bestandteile der Benutzungsschnittstelle gelten als Benutzungsschnittstellen-Elemente. Ein Benutzungsschnittstellen-Elementen kann eine optische Darstellung oder ein Interaktionsmechanismus für ein Aufgabenobjekt (wie z. B. einen Brief, einen Kundenauftrag, elektronische Bauteile oder einen Schaltplan) oder ein Systemobjekt (wie z. B. einen Drucker, eine Festplatte oder eine Netzwerkverbindung) sein. Es kann dem Benutzer möglich sein, einige dieser Benutzungsschnittstellen-Elemente direkt zu manipulieren.

ANMERKUNG 3 Zu den Benutzungsschnittstellen-Elementen in einer graphischen Benutzungsschnittstelle gehören u. a. Basisobjekte (wie z. B. Fenstertitleleisten, Menüpunkte, Schaltflächen, Imagemaps und editierbare Textfelder) oder Container (wie z. B. Fenster, Gruppierungsfelder, Menüleisten, Menüs, Gruppen von (sich gegenseitig ausschließenden) Optionsfeldern und zusammengesetzten Abbildungen, die aus mehreren kleineren Abbildungen bestehen). Zu den Benutzungsschnittstellen-Elementen in einer Audio-Benutzungsschnittstelle gehören z. B. Menüs, Menüpunkte, Meldungen und Eingabeaufforderungen.



## 4 Gründe für die Sicherstellung der Zugänglichkeit und ihre Vorteile

Die Sicherstellung der Zugänglichkeit ist ein wichtiger Aspekt bei der Gestaltung von Produkten, Systemen, Umgebungen und Einrichtungen, da sie Einfluss darauf hat, welche Menschen überhaupt in der Lage sind, diese zu nutzen, und welche sie ohne Schwierigkeiten nutzen können. Je stärker eine Gestaltung auf Zugänglichkeit ausgerichtet ist, desto größer ist die Gruppe von Menschen, für die das betreffende Produkt bzw. das System, die Umgebung oder Einrichtung gebrauchstauglich ist.

Die Zugänglichkeit lässt sich verbessern, indem solche Funktionen und Attribute integriert werden, die Benutzern mit besonderen Anforderungen bekanntermaßen von Nutzen sind. Um den erreichten Grad der Zugänglichkeit bestimmen zu können, ist es notwendig, für einen größtmöglichen Benutzerbereich die Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit der Benutzer zu messen, die mit einem Produkt arbeiten oder mit einer Umgebung interagieren. Die „Messung“ der Zugänglichkeit ist in Anbetracht der Komplexität der Interaktionen mit dem Benutzer sowie im Hinblick auf die Ziele, die Eigenschaften der Arbeitsaufgaben und die anderen Elemente des Nutzungskontextes besonders wichtig. Ein Produkt, ein System, eine Umgebung oder eine Einrichtung kann in verschiedenen Nutzungskontexten in sehr unterschiedlichem Maße zugänglich sein.

Zur Planung der Zugänglichkeit als integraler Bestandteil des Gestaltungs- und Entwicklungsprozesses gehört die systematische Identifizierung von Anforderungen an die Zugänglichkeit, einschließlich Messungen der Zugänglichkeit und Nachweiskriterien innerhalb des Nutzungskontexts. Diese liefern Ziele für die Gestaltung, die als Grundlage für die Verifizierung des Gestaltungsergebnisses dienen können.

Der im vorliegenden Teil von ISO 9241 gewählte Ansatz hat die folgenden Vorteile:

- der Rahmen kann für die Identifizierung der Aspekte der Zugänglichkeit und der verschiedenen Elemente des Nutzungskontextes verwendet werden, die bei der Festlegung, Gestaltung oder Bewertung der Zugänglichkeit eines Produktes zu berücksichtigen sind;
- die Leistung und Zufriedenheit der Benutzer können herangezogen werden, um zu bestimmen, in welchem Maß ein Produkt, ein System, eine Umgebung oder eine Einrichtung in einem bestimmten Nutzungskontext zugänglich ist;
- die Maße der Leistung und der Zufriedenheit der Benutzer können als Grundlage für die Bestimmung und den Vergleich der Zugänglichkeit von Produkten mit unterschiedlichen technischen Funktionen dienen, die im selben Kontext verwendet werden;
- die für ein Produkt geplante Zugänglichkeit kann festgelegt, dokumentiert und verifiziert werden (z. B. als Teil eines Qualitätssicherungsplans).

## 5 Grundsätze für der Gestaltung zugänglicher Software

Für die Gestaltung zugänglicher Software gibt es verschiedene Möglichkeiten. Dieser Teil von ISO 9241 setzt weder ein bestimmtes Gestaltungsverfahren oder einen bestimmten Gestaltungsprozess voraus noch deckt er all die verschiedenen Aktivitäten ab, die erforderlich sind, um sicherzustellen, dass das betreffende System zugänglich gestaltet ist. Er ergänzt existierende Gestaltungsverfahren und stellt eine benutzerorientierte Sichtweise der Zugänglichkeit auf der Grundlage von ISO 13407 zur Verfügung, die unabhängig vom Gestaltungsverfahren oder vom Nutzungskontext angewendet werden kann, um die Anzahl der Menschen zu erhöhen, die die betreffende Software nutzen können. Die in diesem Teil von ISO 9241 angegebenen Leitlinien sind in jeder Phase der Entwicklung von interaktiven Systemen anwendbar.

Auf Zugänglichkeit ausgerichtete Gestaltung sollte die folgenden Grundsätzen einschließen:

### — Gleichberechtigte Nutzung

Gleichberechtigte Lösungen stellen allen Benutzern möglichst die gleichen, mindestens jedoch gleichwertige Hilfsmittel für die Nutzung zur Verfügung. Durch die Sicherstellung gleichberechtigter Nutzung wird erreicht, dass Lösungen, die dazu bestimmt sind, die Zugänglichkeit zu verbessern, nicht beispielsweise zu Verlusten in Bezug auf den Datenschutz, zu einer höheren Gefährdung der persönlichen Sicherheit oder des Schutzes der Privatsphäre oder zur Stigmatisierung von Personen führen.

— **Eignung für eine möglichst breit gefächerte Nutzung**

Die Eignung für eine möglichst breit gefächerte Nutzung schließt ein, dass die Gestaltung mit dem Ziel erfolgt, Lösungen zu erarbeiten, die für eine innerhalb der vorgesehenen Benutzergemeinschaft möglichst weit gestreute Gruppe von Benutzern unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Fähigkeiten, der Schwankungen ihrer Leistungen, der Verschiedenartigkeit ihrer Arbeitsaufgaben und ihrer unterschiedlichen umwelttechnischen, wirtschaftlichen und sozialen Umstände nützlich, annehmbar und verfügbar sind.

— **Robustheit (WCAG 2.0 Grundsatz Nr. 4) [53]**

Die Software sollte so „robust“ wie möglich gestaltet sein, um die Arbeit mit den aktuellen und zukünftigen unterstützenden Techniken zu ermöglichen. Obgleich es in der Praxis unmöglich ist, sämtliche Software zugänglich zu machen, ohne zusätzlich unterstützende Technik einzusetzen, sollten diese Richtlinien den Gestaltern helfen, Software zu entwickeln, die die Zugänglichkeit ohne den Einsatz von unterstützender Technik verbessert, und die es durch Verfügbarmachung der notwendigen Schnittstellen-Informationen ermöglicht, dass unterstützende Software und Geräte, wenn sie eingesetzt werden, effektiv und effizient betrieben werden können. Die Software kann die Integration von unterstützender Technik durch die Verfügbarmachung von Informationen, die von unterstützender Technik ausgelesen werden können, und durch Übermittlung mittels Standardprotokollen für die Kommunikation von Anwendung zu Anwendung fördern.

BEISPIEL Systeme, die mit einer eingebauten Bildschirmlupe ausgestattet sind, verschaffen wesentlich mehr Benutzern die Möglichkeit, die aufgerufenen Texte zu lesen und die gezeigten Bilder zu sehen. Stehen jedoch die für die Integration notwendigen Informationen zur Verfügung, so können die Benutzer eine Verknüpfung mit dem Bildschirmlupen-Programm ihrer Wahl anlegen, das ihren jeweiligen Bedürfnissen genügt.

Die Entwicklung von Lösungen, die zu zugänglicher Software führen, sollte auf der Anwendung von den in ISO 9241-12, ISO 9241-13, ISO 9241-14, ISO 9241-15, ISO 9241-16, ISO 9241-17 und ISO 9241-110 sowie ISO 14915-1, ISO 14915-2 und ISO 14915-3 angegebenen Leitlinien für die ergonomische Gestaltung beruhen. Die in diesen Internationalen Normen angegebenen Leitlinien sind auch in den Vorgaben anderer Normen und Leitlinien enthalten, wie beispielsweise den Richtlinien zur Zugänglichkeit von Webinhalten 2.0 (WCAG) [53] und den Universellen Gestaltungsgrundsätzen für Alle (DFA) [9]. Sie haben speziell die Verbesserung der Zugänglichkeit zum Ziel. Zu den Grundsätzen, die in Bezug auf die Ergonomie gute Praxis darstellen und für das Erreichen der Zugänglichkeit von besonderer Wichtigkeit sind, gehören folgende:

- die Information sollte für den Benutzer rezipierbar sein (ISO 9241-12, WCAG 2.0 Grundsatz Nr. 1);
- der Inhalt und die Steuerungselemente sollten verständlich sein (ISO 9241-12, ISO 9241-110, WCAG 2.0 Grundsatz Nr. 3);
- Schnittstellenelemente sollten benutzbar sein (ISO 9241-110, WCAG 2.0 Grundsatz Nr. 2);
- Software sollte fehlertolerant sein (ISO 9241-110, DFA);
- Software sollte in der Verwendung flexibel sein und es den Benutzern ermöglichen, aus einem breiteren Spektrum von Eingabe- und Ausgabealternativen zu wählen (ISO 9241-110, DFA).

Die in diesem Teil von ISO 9241 angegebenen zusätzlichen Leitlinien betreffen insbesondere Probleme, die sich ergeben, wenn Gestaltungslösungen zur Verfügung gestellt werden sollen, die den Bedürfnissen einer in Bezug auf ihre Fähigkeiten möglichst großen Gruppe von Benutzern gerecht werden.

## 6 Ursachen für die Streubreite der Benutzereigenschaften

Alle Gruppen von Benutzern sind in Bezug auf deren Eigenschaften, Fähigkeiten und Vorlieben erheblichen Schwankungen unterworfen. Jedes interaktive System schließt innerhalb der Benutzergruppe, für die es ausgelegt ist, Menschen mit sehr unterschiedlichen physischen, sensorischen und kognitiven Fähigkeiten ein. Für diese Unterschiede gibt es diverse Ursachen, dazu gehören angeborene Eigenschaften, Kultur, Erfahrungen und Gelerntes ebenso wie im Verlaufe des Lebens eintretende Veränderungen. Während die in diesem Teil von ISO 9241 angegebenen Anforderungen und Empfehlungen auf dem gegenwärtigen Verständnis der einzelnen Eigenschaften von Menschen mit bestimmten physischen, sensorischen und kognitiven Beeinträchtigungen beruhen, betrifft ihre Anwendung die Unterschiedlichkeit der Fähigkeiten innerhalb der vorgesehenen Benutzergruppe, die zu einer Einschränkung in Bezug auf die möglichen Aktivitäten führen kann.

Zu den hier berücksichtigten Behinderungen gehören nicht nur diejenigen aufgrund von Einschränkungen der Beweglichkeit oder der physischen Leistung, wie z. B. durch Verlust eines Glieds oder Tremor, sondern auch jene, die mit sensorischer Beeinträchtigung verbunden sind, wie z. B. Sehbehinderungen oder Hörverlust, und kognitive Faktoren, wie z. B. nachlassendes Kurzzeitgedächtnis oder Legasthenie. Einige Behinderungen können zeitweise in Erscheinung treten und unvorhergesehen oder sehr plötzlich auftreten. Darüber hinaus kann eine Behinderung von einer Einzelperson als vollkommen einzigartiges Ereignis wahrgenommen werden (z. B. wenn es sich um einen gebrochenen Arm handelt). Anhang D enthält einen Überblick über einige der Einschränkungen, mit denen Personen mit verschiedenen Arten von Behinderungen üblicherweise konfrontiert sind, der jedoch keine erschöpfende Aufstellung aller möglicherweise auftretenden Probleme darstellt. Außerdem können sich Einschränkungen in Bezug auf bestimmte Aktivitäten auch durch die physikalische Umgebung (z. B. schwache Beleuchtung und störende Geräusche) oder die soziale Umgebung (z. B. Behandlung von vertraulichen Angelegenheiten im Beisein von anderen Personen) oder durch die Notwendigkeit der gleichzeitigen Abwicklung anderer Arbeitsaufgaben ergeben, und auch diese werden berücksichtigt.

Das Ausmaß der Einschränkungen, die durch die jeweilige Ursache einer Behinderung bedingt werden, variiert, und einige der hier angegebenen Leitlinien gelten nur für einen bestimmten Grad der betreffenden Behinderung. Das heißt, dass Beeinträchtigungen des Sehvermögens von der abnehmenden Fähigkeit, kleine Details zu erkennen, bis zu angeborener Blindheit reichen können. Um den verschiedenen Behinderungsgraden Rechnung tragen zu können, müssen bei der Gestaltung des interaktiven Systems ggf. verschiedene Funktionen vorgesehen werden. So kann z. B. eine ggf. vorhandene Einrichtung zur Vergrößerung von Einzelheiten auf dem Bildschirm den Problemen von Blinden nicht gerecht werden.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass Menschen auch mehrfach behindert sein können. Leitlinien, die geeignet sind, einer bestimmten Art von Behinderung gerecht zu werden, eignen sich möglicherweise nicht für jemanden, der neben dieser auch noch eine andere Art der Behinderung hat. Als Beispiel sei genannt, dass die Ausgabe von schriftlichen Texten im Audioformat für gehörlos-blinde Menschen keine Unterstützung darstellt. Kombinationen von verschiedenen Behinderungen und die Variationsbreite der jeweiligen Behinderungsgrade können unerwartete Wirkungen haben. Von großer Wichtigkeit ist daher die Unterstützung verschiedener Ansätze zur Sicherstellung des Zugangs, damit die betreffenden Schnittstellen individuell benutzer- und aufgabengerecht gestaltet werden können.

## 7 Anwendung dieses Teils von ISO 9241

### 7.1 Allgemeines

Um Zugänglichkeit zu erreichen, ist es notwendig, entsprechende Unterstützung in verschiedenen Teilen des Softwaresystems sicherzustellen, dazu gehören Plattformsoftware (das Betriebssystem und zugehörige Schichten sowie die Toolkits) und sonstige Software (wie beispielsweise die meisten Anwendungen), die mithilfe der von der Plattformsoftware bereitgestellten Dienste laufen und diese nutzen.

Obgleich viel getan werden kann, um die Zugänglichkeit im Rahmen der Gestaltung einer Anwendung zu verbessern, ist es nicht möglich, alle Arten von Eingabe- und Ausgabeunterstützung, die Benutzer ggf. benötigen können, einzig und allein auf der Anwendungsebene zur Verfügung zu stellen. In dem Ausmaß, in dem ein bestimmter Teil der Software in Bezug auf seine Leistungseigenschaften von einer darunter liegenden Ebene abhängt, ist es erforderlich, sicherzustellen, dass die unteren Ebenen die Implementierung empfohlener Zugänglichkeitseigenschaften in allen von ihnen abhängenden Schichten zulassen. In ähnlicher Weise können die durch die Plattform implementierten Zugänglichkeitseigenschaften die Zusammenarbeit mit über ihnen laufenden Schichten erfordern, um umfassend effektiv zu sein. Die Mehrheit der in den Abschnitten 8, 9, 10 und 11 angegebenen Anforderungen und Empfehlungen erfordert, das betreffende Problem auf mehr als nur einer Ebene des Softwaresystems anzugehen, um die entsprechende Anforderung zu erfüllen bzw. der Empfehlung Rechnung zu tragen.

Solche Abhängigkeiten können in Bezug auf verschiedene Schichten in der Plattform gegeben sein (z. B. Fenstermanagement über dem Prozessmanagement und dem Ziehen auf dem Bildschirm, die sich oberhalb der Hardware-Treiber befinden) oder in Bezug auf die auf der Plattform aufbauenden Anwendungen. Die Anwendungen selbst können Schichten haben, die zu Abhängigkeiten innerhalb verschiedener Ebenen der Anwendung führen.

Die meisten Festlegungen in diesem Teil von ISO 9241 gelten für sämtliche Software, die die Software-Benutzungsschnittstelle implementiert oder zu dieser beiträgt, unabhängig davon, ob sie einen Teil der Plattform bildet oder nicht. Einige Festlegungen sind nur auf Teile der Plattformsoftware anwendbar (wie beispielsweise Richtlinien in Bezug auf elementare Eingaben, Fenstermanagement oder systemweite Verhaltensweisen); z. B. ist die Plattform das allgemeine Hilfsmittel, mit dem Zugänglichkeitsmerkmale implementiert und gesteuert werden, die die Steuerung von Hardwaregeräten erfordern; dies gilt besonders, wenn eine (oder mehrere) Eingabe(n) erforderlich ist (sind). In ähnlicher Weise können andere Festlegungen nur für Software gelten, die Benutzungsschnittstellen-Elemente anzeigen, Klänge erzeugen oder andere spezifische Verhaltensweisen zeigen. In diesen Fällen sind die Anwendungsschichten oder Softwarearten im Text der Anforderung oder Empfehlung angegeben und können zusätzlich in den Anmerkungen ausführlich behandelt sein.

## **7.2 Übereinstimmung**

Die Übereinstimmung mit diesem Teil von ISO 9241 ergibt sich durch die Erfüllung aller anwendbaren Anforderungen und durch die Aufstellung einer systematischen Liste aller Empfehlungen, denen entsprochen wird. Darüber hinaus müssen alle Anforderungen, die als nicht anwendbar betrachtet werden, aufgelistet und entsprechende Gründe für deren Nichtanwendbarkeit angegeben werden. Um die Bezugnahme zu erleichtern, sind alle Abschnitte, die Anforderungen enthalten, im informativen Anhang B aufgeführt.

Anwender dieses Teils von ISO 9241 müssen die Anwendbarkeit sämtlicher Anforderungen (Soll-Bestimmungen, kenntlich durch die Angabe von „muss“ oder „müssen“) und sollten alle Empfehlungen (Kann-Bestimmungen, kenntlich durch die Angabe von „sollte“ oder „sollten“) bewerten, um festzustellen, ob sie in dem für das zu gestaltende interaktive System festgelegten Nutzungskontext anwendbar sind (Darf-Bestimmung bedeutet „zugelassen“). Wenn für ein Produkt der Anspruch erhoben wird, den anwendbaren Empfehlungen in ISO 9241-171 zu entsprechen, muss das Verfahren festgelegt sein, das bei der Festlegung der Anforderungen an die Zugänglichkeit von Software sowie der Entwicklung und/oder Bewertung dieser Zugänglichkeit angewendet wurde. Der Grad der Spezifikation des Verfahrens ist Verhandlungssache der beteiligten Parteien.

ISO 13407:1999, 7.2 und ISO 9241-11:1998, 5.3 müssen zur Ermittlung und Festlegung des Nutzungskontexts herangezogen werden. Leitlinien zur Beurteilung der Anwendbarkeit sind im Anhang C angegeben.

Der Anhang C stellt Hilfsmittel sowohl zur Bestimmung und Aufzeichnung der Anwendbarkeit aller Anforderungen und Empfehlungen als auch zur Feststellung, ob diese befolgt wurden, zur Verfügung. Es sind aber auch andere Formen der Berichterstattung zulässig, sofern sie gleichwertig sind.

Serversoftware (die in Client/Server- und Mainframe-Umgebungen eingesetzt wird) muss in Verbindung mit der Client-(einschließlich Terminal-)Software bewertet werden, die mit ihr verwendet werden würde.

Software, die in geschlossenen Systemen eingesetzt wird oder für den Einsatz in geschlossenen Systemen vorgesehen ist, muss in Verbindung mit der vorgesehenen Hardware-Konfiguration bewertet werden und die Anforderungen in den Abschnitten 8, 9, 10 und 11 mit Ausnahme denen in 8.6 erfüllen.

## 8 Allgemeine Richtlinien und Anforderungen

### 8.1 Namen und Beschriftungen für Benutzungsschnittstellen-Elemente

#### 8.1.1 Für jedes Benutzungsschnittstellen-Element einen Namen vorsehen

Die Software muss jedem Benutzungsschnittstellen-Element einen Namen zuordnen, der zu dessen Erkennung dient, es sei denn, ein solcher Name wäre redundant.

**ANMERKUNG 1** Ein Name dient dazu, dem Benutzer die Identität des Benutzungsschnittstellen-Elementes mitzuteilen. Er ergänzt das Rollen-Attribut, das die Funktion eines Elementes angibt (z. B. dass es als Schaltfläche dient), und das Beschreibungsattribut, mit dem das visuelle Erscheinungsbild des Elementes zusammengefasst wird.

**BEISPIEL 1** Die Anwendung liefert eine Beschriftung, die den Namen „Dateinamen“ für ein statisches Textfeld anzeigt, das den Namen der in den Feldern darunter beschriebenen Datei anzeigt.

**BEISPIEL 2** Dialogboxen oder -fenster haben verständliche Namen, sodass ein Benutzer, der die Anzeige nicht sieht, sondern hört, entsprechende Kontextinformationen erhält.

**ANMERKUNG 2** Wenn einige Namen fehlen, kann die unterstützende Technik unfähig sein, die Benutzungsschnittstellen-Elemente hinreichend zu identifizieren oder für den Benutzer zu betätigen.

**ANMERKUNG 3** Redundant sind Namen bei Benutzungsschnittstellen-Elementen, deren gesamter Informationsgehalt bereits durch ihr Rollen-Attribut mitgeteilt wird (wie z. B. im Falle eines waagerechten Lineals), sowie bei statischen Textelementen, die zur Benennung anderer Elemente dienen, und bei Elementen, die nur als integraler Teil eines Elternelementes dienen (wie z. B. die rechteckige Umrandung einer Schaltfläche).

**BEISPIEL 3** Die Software braucht keinen Namen für ein statisches Textfeld vorzusehen, das durch die Angabe „Nachname:“ zur Identifizierung des darauf folgenden Textfensters dient, da diese Zeichenfolge durch Verwendung des Werteattributes des betreffenden Feldes freigelegt werden würde.

**BEISPIEL 4** Wenn ein in einem Internetbrowser gehostetes Script oder Objekt versucht, den Fenstertitel zu einer Zeichenfolge zu setzen, die bereits von einem anderen Browserfenster verwendet wird, verändert der Browser diese Zeichenfolge, um eindeutig zu sein.

**ANMERKUNG 4** In einigen Fällen wird der Name sichtbar angezeigt, in anderen Fällen jedoch wird der Name nur aus programmatischen Gründen zur Verwendung durch die unterstützende Technik vorgesehen, wie in 8.6 beschrieben.

**BEISPIEL 5** Ein Steuerungselement ist in der Produktdokumentation als „die Drucken-Schaltfläche“ aufgeführt, und sein identifizierender Name in der Software ist „Drucken“ (unabhängig davon, ob das Wort „Drucken“ in der visuellen Darstellung der Schaltfläche erscheint oder nicht).

**ANMERKUNG 5** Solche Elemente können Container sein, die zur Gruppierung eines oder mehrerer Unterelemente dienen. In einer typischen graphischen Benutzungsschnittstelle sind Beispiele für Benutzungsschnittstellen-Elemente Basiselemente, wie z. B. Fenstertitelleisten, Menüpunkte, Schaltflächen, Abbildungen, Textbeschriftungen und editierbare Textfelder, während als Beispiele für Container Fenster, Listenfelder, Gruppierungsfelder, Menüleisten, Menüs, Gruppen von (sich gegenseitig ausschließenden) Optionsfeldern und zusammengesetzte Images, die aus mehreren kleineren Images bestehen, sein können. Zu den interaktiven Benutzungsschnittstellen-Elementen in einer typischen Audio-Benutzungsschnittstelle gehören z. B. Menüs, Menüpunkte, Meldungen und Eingabeaufforderungen und Pausen.

**BEISPIEL 6** Zusammengesetzte Benutzungsschnittstellen-Elemente, die aus einer Zusammenstellung von mehreren Benutzungsschnittstellen-Elementen bestehen, haben einen Gruppennamen. Ein aus einer Reihe von kleineren Bilddateien zusammengesetztes Bild auf einer Webseite liefert zusätzlich zu den Namen der einzelnen Komponentenimages („Gebäude“, „Bulldozer“, „Kipplaster“, „Kran“ usw.) einen Gruppennamen für eine „Baustelle“.

### **8.1.2 Verständliche Namen vorsehen**

Die Namen von Benutzungsschnittstellen-Elementen sollten aus Wörtern der natürlichen Sprache bestehen, die für die vorgesehenen Benutzer verständlich sind.

**ANMERKUNG 1** Das bedeutet, dass jedes in diesen Namen vorkommende Wort in einem Standard-Wörterverzeichnis oder in der mit der Software mitgelieferten elektronischen Dokumentation für den Benutzer zu finden sein sollte.

**ANMERKUNG 2** Die Namen sind am nützlichsten, wenn es sich dabei um den Hauptnamen handelt, mit dem die Software, ihre Dokumentation und ihre Benutzer Bezug auf das betreffende Element nehmen, und wenn sie weder den Typ noch den Status des Benutzungsschnittstellen-Elementes enthalten.

**BEISPIEL 1** Der Name eines Kontrollkästchens ist „Geschlecht“ und nicht „Geschlechts-Kontrollkästchen“.

**ANMERKUNG 3** Benutzungsschnittstellen-Elemente, die ein reales Objekt oder Subjekt (wie z. B. Dokumente, Örtlichkeiten oder Personen) repräsentieren, können mit dem Namen dieses Objektes bzw. Subjektes versehen werden, selbst wenn dieser Name zu lang oder zu kryptisch ist, um ihn leicht lesen zu können.

**ANMERKUNG 4** Für die Namen können Begriffe verwendet werden, die speziell für einen bestimmten Aufgabenbereich gelten, vorausgesetzt, dass ihre Bedeutung für die vorgesehenen Benutzer feststeht.

**BEISPIEL 2** Ein Steuerungselement ist in der Produktdokumentation als „die Drucken-Schaltfläche“ aufgeführt, und sein identifizierender Name in der Software ist „Drucken“ (unabhängig davon, ob das Wort „Drucken“ in der visuellen Darstellung der Schaltfläche erscheint oder nicht).

**BEISPIEL 3** Dialogboxen oder -fenster haben verständliche Namen, sodass ein Benutzer, der die Sprachausgabe verwendet, weil er die Anzeige nicht sieht, entsprechende Kontextinformationen erhält.

### **8.1.3 Innerhalb des Kontextes eindeutige Namen vorsehen**

Jeder Name eines Benutzungsschnittstellen-Elements, der von einem Softwareentwickler festgelegt wird, sollte innerhalb seines Kontextes eindeutig sein.

**ANMERKUNG 1** Die Benutzer werden kaum in der Lage sein, den Namen zur Identifizierung eines Elementes zu verwenden, wenn mehrere Elemente innerhalb desselben Kontextes denselben Namen tragen.

**ANMERKUNG 2** Ein Name gilt als eindeutig, wenn der betreffende Container oder das betreffende Elternelement (wie z. B. ein Fenster, ein Gruppenfeld, ein Abschnitt usw.) kein anderes Benutzungsschnittstellen-Element mit denselben Namens- und Rollen-Attributen enthält.

**ANMERKUNG 3** Benutzungsschnittstellen-Elemente, die ein reales Objekt oder Subjekt (wie z. B. Dokumente, Örtlichkeiten oder Personen) repräsentieren, können mit dem Namen dieses Objektes bzw. Subjektes versehen werden, selbst wenn dieser Name in dessen Kontext nicht eindeutig ist.

**BEISPIEL 1** Ein Formular zeigt Bereiche mit Feldern an, die private und geschäftliche Einzelheiten eines Kunden enthalten. Jeder Bereich hat eine zugehörige „Ändern“-Schaltfläche. Besser als eine Verdopplung des Namens sind die Namen „Ändern privat“ und „Ändern geschäftlich“.

**BEISPIEL 2** Ein Formular für eine Einkaufsanwendung hat mehrere Zeilen für die zu kaufenden Produkte, die jeweils ein Textfeld enthalten, das den Titel z. B. eines Buches anzeigt, gefolgt von einer „Kaufen“-Schaltfläche, die zum Kauf des betreffenden Buches verwendet wird. Obwohl die sichtbaren Oberflächen aller dieser Schaltflächen gleich aussehen, ist das Formular so implementiert, dass jede Schaltfläche einen eindeutigen Namen zur Verwendung durch die unterstützende Technik liefert, wie z. B. „Die Früchte des Zorns' kaufen“ oder „Stolz und Vorurteil' kaufen“.

**BEISPIEL 3** Ein Benutzer öffnet ein zweites Fenster desselben Dokuments mit seiner Textverarbeitungsanwendung. Beide Fenster gehören zum selben Dokument und beide sind editierbar. Die Textverarbeitungsanwendung fügt am Ende des Dokumenten-Namens eine „:1“ hinzu, um den Namen des ersten Fensters zu bilden. Das zweite Fenster erhält denselben Dokumenten-Namen, außer dass an das Ende des Namens des zweiten Fensters eine „:2“ angehängt wird, sodass die beiden Fenster eindeutige Namen tragen.

**BEISPIEL 4** Wenn ein in einem Internetbrowser gehostetes Script oder Objekt versucht, den Fenstertitel zu einer Zeichenfolge zu setzen, die bereits von einem anderen Browserfenster verwendet wird, verändert der Browser diese Zeichenfolge, um eindeutig zu sein.

#### **8.1.4 Namen für unterstützende Technik verfügbar machen (AT)**

Jeder Name eines Benutzungsschnittstellen-Elementes und seine Zuordnung muss vom Softwaresystem auf dokumentierte und stabile Art und Weise für die unterstützende Technik verfügbar gemacht werden.

**ANMERKUNG 1** In einer Plattform, die keinen Dienst für die Zuordnung von Namen und Elementen zur Verfügung stellt, dokumentiert eine Anwendung, wie die unterstützende Technik auf diese Informationen zugreifen kann.

**ANMERKUNG 2** Dienste für die Zuordnung von Namen und Elementen sind Teil der in 8.16 beschriebenen Systeme.

#### **8.1.5 Anzeige von Namen**

Falls ein Benutzungsschnittstellen-Element eine visuelle Darstellung hat und nicht zu den Standardkomponenten der Benutzungsschnittstelle gehört, sollte die Software den Benutzern (entweder standardmäßig oder auf Anforderung des Benutzers) ihren Namen anzeigen.

**ANMERKUNG** Standardkomponenten der Benutzungsschnittstelle sind Komponenten, die durch die Plattform zur Verfügung gestellt werden, und die quer durch die Anwendungen dasselbe Aussehen und Verhalten aufweisen.

**BEISPIEL 1** In einer Anwendung haben die Schaltflächen der Bildlaufleiste des Fensters für die Aufwärts- und Abwärtsbewegung keine Beschriftung oder Pop-up-Text, da diese Schaltflächen quer durch die Anwendung auf der Plattform die Norm sind. Am Fuß der Bildlaufleiste befinden sich jedoch besondere Pfeile für das „Springen zum nächsten Fund“ und „Springen zum letzten Fund“, die über Pop-up-Text verfügen dürfen, der ihre Funktion beschreibt.

**BEISPIEL 2** Eine Schaltfläche trägt die Abbildung eines Druckers mit einem Namen-Textfenster, das sowohl aufklappt, wenn der Benutzer den Zeiger auf der Schaltfläche stehen lässt, als auch wenn er den Tastaturfokus auf diese Schaltfläche bewegt und einen bestimmten Tastaturbefehl eingibt.

#### **8.1.6 Kurze Namen und Beschriftungen verwenden**

Sämtliche von Softwareentwicklern festgelegten Namen oder Beschriftungen eines Benutzungsschnittstellen-Elementes sollten kurz genug sein, um bündig wiedergegeben werden zu können.

**ANMERKUNG 1** Den Entwicklern wird nahe gelegt, die besonders markanten Teile der Beschriftung an den Anfang zu setzen, sodass Benutzer die Betrachtung der hinteren Teile unterlassen können, sobald sie einen ausreichend großen Teil gelesen haben, um das Element identifizieren zu können.

**ANMERKUNG 2** Benutzungsschnittstellen-Elemente, die ein reales Objekt oder Subjekt (wie z. B. ein Dokument, eine Örtlichkeit oder Personen) repräsentieren, können mit dem Namen dieses Objektes bzw. Subjektes versehen werden, selbst wenn dieser Name zu lang oder zu kryptisch ist, um ihn leicht lesen zu können.

**ANMERKUNG 3** Die Verwendung kurzer Beschriftungen ist auch für Benutzer der akustischen, visuellen und taktilen Ausgabe von Vorteil.

**BEISPIEL 1** Anstelle von „Drucken-Schaltfläche“ oder „Diese Schaltfläche druckt das aktuelle Dokument aus“ wird „Drucken“ verwendet.

**BEISPIEL 2** Ein Bildschirmsymbol, das ein Dokument repräsentiert, wird mit dem Dateinamen oder dem Titel des Dokumentes bezeichnet, weil diese Zeichenfolge vom Autor des Dokumentes und nicht vom Softwareentwickler bestimmt wurde; dies gilt selbst dann, wenn diese Zeichenfolge zu lang oder zu kryptisch ist, um sie leicht lesen zu können.

### **8.1.7 Wahlmöglichkeiten für die Anzeige der Textbeschriftung von Bildschirmsymbolen zur Verfügung stellen**

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, zu wählen, ob nur die Bildschirmsymbole, die Bildschirmsymbole mit der Textbeschriftung oder nur die Textbeschriftung der Bildschirmsymbole angezeigt werden sollen.

ANMERKUNG Es ist nützlich, wenn der Benutzer die Möglichkeit hat, die Schriftgröße einzustellen (siehe auch 10.3.1).

### **8.1.8 Beschriftungen von Benutzungsschnittstellen-Elementen auf dem Bildschirm angemessen anordnen**

Die von der Software bereitgestellten Beschriftungen von Benutzungsschnittstellen-Elementen sollten in Bezug auf die zugehörigen Elemente in gleich bleibender Weise auf dem Bildschirm angeordnet werden (siehe auch ISO 9241-12:1998, 5.9.4 und 5.9.6).

Wenn es für die Plattformsoftware Konventionen zur Anordnung der Beschriftungen gibt, sollten diese Konventionen in Bezug auf die zu beschriftenden Elemente befolgt werden.

ANMERKUNG Dies hilft der unterstützenden Technik, die Beschriftungen der entsprechenden Steuerungselemente richtig zuzuordnen, und es hilft den Benutzern von Bildschirmvergrößerungs-Software bei der Suche nach einer Beschriftung oder einem Steuerungselement.

## **8.2 Bevorzugte Benutzereinstellungen**

### **8.2.1 Individualisierung der bevorzugten Benutzereinstellungen ermöglichen**

Wenn die Software dem Benutzer ermöglicht, persönliche Präferenzen einzustellen, sollten diese Einstellungen leicht anzupassen sein.

BEISPIEL 1 Eine Softwareanwendung erlaubt es den Benutzern, Einstellungen für Schriftgröße und Schriftart in einem speziellen Fenster zu konfigurieren und zu speichern.

ANMERKUNG 1 Die Verwendung der durch die Plattform gebotenen, systemweiten bevorzugten Benutzereinstellungen, in Ergänzung zu jeglichen bevorzugten Einstellungen für produktspezifische Optionen, ist sehr wichtig.

BEISPIEL 2 Eine Softwareanwendung erlaubt es einem Benutzer mit kognitiven Behinderungen, die Anzahl und Größe der zu einem Zeitpunkt angezeigten Bildschirmsymbole auszuwählen.

ANMERKUNG 2 Wenn die Benutzer eine Konfigurationsdatei von Hand editieren müssen, ist dies kein einfaches Verfahren zur Individualisierung von bevorzugten Benutzereinstellungen, da es zu leicht dazu kommen kann, dass Benutzer unabsichtlich ungültige Werte eingeben oder die Datei auf andere Art und Weise beschädigen.

BEISPIEL 3 Ein Benutzer wählt bevorzugte Einstellungen durch eine graphische Benutzungsschnittstelle, anstatt die Konfigurationsdateien direkt zu editieren.

ANMERKUNG 3 Geschäftliche Überlegungen in Bezug auf die Konsistenz von Funktionen, leistungsbezogene Überlegungen, die Sicherheit, den Schutz der Privatsphäre und Angelegenheiten des Datenschutzes können zusammengekommen zu einer durch Systemadministratoren vorgenommenen notwendigen Einschränkung der Möglichkeit des Benutzers führen, das Verhalten und Erscheinungsbild von Benutzungsschnittstellen-Elementen in bestimmten Kontexten zu verändern. Administratoren müssen bei der Begrenzung der Steuerung durch den Benutzer zurückhaltend sein. Für eine derartige administrative Kontrolle sind nicht alle Optionen/bevorzugten Einstellungen geeignet.

ANMERKUNG 4 Administratoren können innerhalb der Geschäftsumgebung besondere Zulassungsprofile für Benutzer erstellen, die bei ihren Optionen/bevorzugten Einstellungen hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit und Zugänglichkeit eine größere Flexibilität benötigen.



### 8.2.2 Einstellung der Attribute von allgemeinen Benutzungsschnittstellen-Elementen ermöglichen

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, die Attribute von allgemeinen Benutzungsschnittstellen-Elementen einzustellen, falls diese auf die Arbeitsaufgabe anwendbar sind.

ANMERKUNG 1 Allgemeine Attribute für eine optische Schnittstelle könnten u. a. Schriftart, Schriftgröße und Schriftfarbe sein. Bei einer akustischen Schnittstelle könnten Attribute u. a. die Art des akustischen Hinweises, das Tempo, die Lautstärke, Tonhöhe, Position im 3D-Audioraum sein. Bei einer taktilen Schnittstelle könnte es sich u. a. um die haptische Objektgröße, Oberflächenbeschaffenheit, xy- oder xyz-Position, Druckempfindlichkeit, Festigkeit handeln.

ANMERKUNG 2 Plattformsoftware unterstützt diese Optionen häufig für die von ihr bereitgestellten Standard-Benutzungsschnittstellen-Elemente. Um die Erfahrung der Benutzer zu erhöhen, können Anwendungen die auf der Plattformebene definierten Einstellungen verwenden.

BEISPIEL Die Software behält zwischen den Sitzungen die vom Benutzer bevorzugte Größe und Anordnung des Fensters bei.

### 8.2.3 Individualisierung des Erscheinungsbildes der Benutzungsschnittstelle ermöglichen

Die Software sollte einen Mechanismus zur Verfügung stellen, der es Benutzern ermöglicht, die visuelle und interaktive Erscheinung der Schnittstelle zu individualisieren; dazu gehört auch die Änderung oder das Verbergen von Befehlsschaltflächen.

BEISPIEL 1 Benutzer mit einer kognitiven Behinderung können bei der Verwendung einer bestimmten Anwendung die betreffende Schnittstelle ggf. ändern, um deren visuelle und interaktive Erscheinung zu vereinfachen.

BEISPIEL 2 Ein Textverarbeitungsprogramm erlaubt es Benutzern, Menüpunkte und Schaltflächen von Symbolleisten, die für sie nicht von Nutzen sind, in einer bestimmten Situation zeitweise zu verbergen.

### 8.2.4 Individualisierung der Einfügemarke und des Zeigers ermöglichen

Falls die Hardware diesen Dienst unterstützt, muss die Software den Benutzern ermöglichen, Attribute aller Tastaturfokus-Indikatoren, Text-Indikatoren und Zeiger zu individualisieren; zu den möglichen Attributen gehören u. a. Form, Größe, Strichbreite, Farbe, Blinkgeschwindigkeit (ggf.) und Zeigerspur (ggf.).

ANMERKUNG 1 Plattformsoftware unterstützt diese Optionen häufig für die von ihr bereitgestellten Standard-Einfügemariken und -Zeiger, und Software, die diese Einfügemariken und Zeiger verwendet, kann dieser Anforderung automatisch entsprechen.

ANMERKUNG 2 Die Möglichkeit, die Einfügemarke so einzustellen, dass sie nicht blinkt, ist besonders wichtig für Personen mit einem Aufmerksamkeitsdefizit, die leicht abgelenkt werden können.

ANMERKUNG 3 Der auf die Farbe bezogene Teil dieser Festlegung ist nicht anwendbar, wenn die Darstellung der Einfügemarke oder des Zeigers eine Inversion des verwendeten Bilds ist und keine Farbe hat.

BEISPIEL 1 Sehbehinderte Benutzer können die Einstellung des Text-Indikators von nicht blinkend auf blinkend ändern und dessen Größe so anpassen, dass er ihrem jeweiligen Sehvermögen entsprechend besser sichtbar ist.

BEISPIEL 2 Benutzer mit eingeschränktem Seh- und/oder Farbsehvermögen können die Dicke und Farbe des Tastaturfokus-Indikators ändern, um den aktuellen Eingabefokus leichter sehen zu können.

BEISPIEL 3 Benutzer mit eingeschränktem Sehvermögen können den Zeiger vergrößern, sodass sie ihn leichter orten können.

### 8.2.5 Profile von bevorzugten Benutzereinstellungen zur Verfügung stellen

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, Profile ihrer bevorzugten Benutzereinstellungen einschließlich ein- und ausgabebezogener Einstellungen zu erstellen, zu speichern, zu bearbeiten und wieder aufzurufen, ohne irgendeinen Neustart ausführen zu müssen, der eine Änderung von Status oder Daten verursachen würde.

**ANMERKUNG 1** Im Falle von Systemen, die für mehrere Benutzer zugänglich sind, wie z. B. Bibliothekssysteme, kann es ratsam sein, die Rückkehr auf ein Standardprofil vorzusehen.

**ANMERKUNG 2** Es ist häufig nützlich, auf die Vorzugseinstellungen über ein Netzwerk zugreifen zu können. Erfolgt dies über eine sichere Verbindung, so wird auch die Privatsphäre geschützt; dies gilt besonders für Personen mit Behinderungen, denen es Sorgen bereitet, die Tatsache zu enthüllen, dass sie eine Behinderung haben.

**ANMERKUNG 3** Es wird empfohlen, die Notwendigkeit eines System- oder Anwendungs-Neustarts mit dem Ziel, Änderungen in den Benutzungsschnittstellen-Einstellungen in Kraft treten zu lassen, auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

**BEISPIEL 1** Plattformsoftware ermöglicht es jedem Benutzer, globale Einstellungen für Schriftgröße, Lautstärke und die Steuerung des Zeigers zu speichern, die dann für das gesamte System gelten.

**BEISPIEL 2** Eine Softwareanwendung ermöglicht es Benutzern, Einstellungen für Schriftgröße und Schriftart innerhalb eines bestimmten Fensters zu konfigurieren und zu speichern.

**BEISPIEL 3** Das Profil für ein öffentliches Bibliothekssystem wird geändert, um den Bedürfnissen eines gerade darauf zugreifenden Benutzers gerecht zu werden, es kehrt aber auf die Standardwerte zurück, wenn dieser Benutzer fertig ist.

**BEISPIEL 4** Eine Person schließt einen Online-Vorgang ab und muss Anpassungen am Zugänglichkeitsmerkmal vornehmen, um die Fehleranzahl zu senken, ein Neustart des Betriebssystems oder des Benutzeragenten würde dazu führen, dass mindestens Teile ihrer Arbeit verloren gingen.

### **8.2.6 Nutzung von bevorzugten Benutzereinstellungen an verschiedenen Orten ermöglichen**

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, ihre bevorzugten Benutzereinstellungen leicht auf ein kompatibles System zu übertragen.

**ANMERKUNG 1** Übertragbarkeit ist besonders für Benutzer mit Behinderungen von Bedeutung, da die Nutzung eines Systems für sie schwierig oder sogar unmöglich sein kann, wenn die Voreinstellungen nicht dem entsprechen, was erforderlich ist, um ihnen die Interaktion zu ermöglichen. Die Gemeinkosten und der Aufwand, die erforderlich sind, um bevorzugte Benutzereinstellungen vorzunehmen, können ein echtes Hindernis für die Gebrauchstauglichkeit des Systems sein, wenn diese Voreinstellungen an jedem Ort erneut vorgenommen werden müssen.

**ANMERKUNG 2** Profile von bevorzugten Benutzereinstellungen werden in einigen Fällen öffentlich zugänglich gemacht, z. B. indem sie zum Herunterladen aus dem Internet freigegeben werden. Da Menschen besorgt darüber sein können, dass andere von ihrer Behinderung erfahren, wäre es hilfreich, wenn ihre Nutzung dieser Ressourcen vertraulich erfolgen könnte.

**ANMERKUNG 3** Einige Plattformsoftware-Programme stellen einen allgemeinen Mechanismus für die Übertragung ihrer bevorzugten Benutzereinstellungen zur Verfügung; in diesem Falle braucht die betreffende Software diese Funktion nicht selbst zu implementieren, solange sie den Konventionen der Plattformsoftware für das Speichern ihrer bevorzugten Benutzereinstellungen folgt.

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer, der ein anderes Gebäude desselben Unternehmens besucht, meldet sich in dessen Netzwerk an, und das System sucht automatisch seine persönlichen Benutzereinstellungen aus dem Netzwerk und übernimmt sie, ohne dass die Konfigurationsdateien editiert zu werden brauchen.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer lädt eine Vorzugseinstellungsdatei von einer USB (Universal Serial Bus)-Vorstufe auf einen neuen Computer.

**BEISPIEL 3** Die bevorzugten Benutzereinstellungen für einen bestimmten Benutzer werden von einer Chipkarte auf ein neues System geladen.

### 8.2.7 Steuerung zeitlich festgelegter Reaktionen durch den Benutzer ermöglichen

Falls für den Zeitraum, innerhalb dessen Benutzerreaktionen erfolgen müssen, Grenzen gelten, die für die Aufrechterhaltung der Integrität der Arbeitsaufgabe oder der Aktivität entscheidend sind, oder wenn diese Grenzen auf durch aktuelle Ereignisse (z. B. eine Auktion) bedingten zeitlichen Beschränkungen beruhen, muss die Software den Benutzern ermöglichen, alle durch Software festgelegten zeitlichen Parameter für Benutzerreaktionen auf eine oder mehrere der folgenden Arten und Weisen einzustellen:

- der Benutzer darf Zeitlimits deaktivieren;
- der Benutzer darf die Einstellung des Zeitlimits so ändern, dass der sich ergebende Zeitraum eine Länge von mindestens dem Zehnfachen des Standardwertes hat;
- der Benutzer wird vor Erreichen des Zeitlimits gewarnt, und er erhält die Möglichkeit, den betreffenden Zeitraum durch eine einfache Aktion (z. B. „Drücken Sie eine beliebige Taste“) auszudehnen, sowie eine Frist von mindestens 20 s, um darauf zu reagieren.

**BEISPIEL** Bei einer Anmeldung fordert eine Eingabeaufforderung den Benutzer auf, sein Kennwort innerhalb von 30 s einzugeben. Die verbleibende Zeit wird auf dem Bildschirm angezeigt, und es gibt ein Steuerungselement, mit dessen Hilfe der Countdown unterbrochen werden kann.

## 8.3 Spezielle Richtlinien für Zugänglichkeitsmerkmale

### 8.3.1 Steuerungselemente für Zugänglichkeitsmerkmale auffindbar und benutzbar machen

Die Software muss das Auffinden der Ein/Aus-Steuerungselemente und der Einstellungen für Zugänglichkeitsmerkmale ermöglichen und sicherstellen, dass diese von denjenigen, die diese Funktion benötigen, benutzt werden können.

**ANMERKUNG** Funktionen werden als *auffindbar* betrachtet, wenn ihre Einstellungen und ihre Beschreibung mittels Durchsuchen der Benutzungsschnittstelle gefunden werden können (einschließlich Durchsuchen der durch die betreffende Anwendung verfügbaren Hilfe).

**BEISPIEL 1** Anstelle der Verwendung einer Tastenkombination kann ein Benutzer, indem er fünfmal nacheinander die Umschalttaste betätigt, das Zugänglichkeitsmerkmal „Einrasten“ (StickyKeys) (siehe Anhang E) aktivieren bzw. deaktivieren.

**BEISPIEL 2** Zugänglichkeitsmerkmale werden mithilfe einer einzelnen Umschalttaste (en: toggle key, nicht zu verwechseln mit der Umschalttaste für Groß-/Kleinschreibung), d. h. durch deren Gedrückthalten während des Systemstarts, aktiviert.

**BEISPIEL 3** Steuerungselemente für die Individualisierung von Optionen für Benutzer mit eingeschränktem Sehvermögen werden standardmäßig in großer Schrift dargestellt.

### 8.3.2 Vor unbeabsichtigter Aktivierung oder Deaktivierung von Zugänglichkeitsmerkmalen schützen

Die Software sollte eine unbeabsichtigte Aktivierung oder Deaktivierung von Zugänglichkeitsmerkmalen verhindern.

**BEISPIEL** Das Softwaresystem fordert vor dem Aktivieren oder dem Deaktivieren von Zugänglichkeitsmerkmalen eine entsprechende Bestätigung.

### 8.3.3 Beeinträchtigung von Zugänglichkeitsmerkmalen vermeiden

Die Software darf die Zugänglichkeitsmerkmale der Plattform nicht deaktivieren oder beeinträchtigen.

**BEISPIEL** Software, die Tastatureingaben aufhebt, setzt die Funktion von Tastaturfiltern, wie z. B. das Einrasten oder Feststellen von Tasten, nicht außer Kraft.

### **8.3.4 Den Benutzer über den Ein- oder Ausschaltzustand von Zugänglichkeitsmerkmalen informieren**

Die Software sollte dem Benutzer die Identifizierung des aktuellen Status von Zugänglichkeitsmerkmalen ermöglichen.

BEISPIEL 1 Die Systemsteuerung zeigt den aktuellen Zustand aller Zugänglichkeitsmerkmale an.

BEISPIEL 2 Ein kleines Symbol auf der Anzeige zeigt an, dass eine Zugänglichkeitsmerkmal eingeschaltet ist.

### **8.3.5 Den Benutzer über die Aktivierung eines Zugänglichkeitsmerkmals informieren**

Wenn ein Zugänglichkeitsmerkmal unbeabsichtigt aktiviert werden kann, sollte die Software Benutzer informieren und eine Möglichkeit zur Verfügung stellen, diese Aktivierung anzunehmen oder abzubrechen.

ANMERKUNG 1 Das Warnsignal für ein individuelles Zugänglichkeitsmerkmal könnte auf Wunsch des Benutzers unterdrückt werden, würde standardmäßig aber „eingeschaltet“ sein.

ANMERKUNG 2 Es entspricht guter Praxis, ein Warnsignal zur Verfügung zu stellen, sobald durch ein Abkürzungsverfahren mittels Tastatur die SlowKeys<sup>1)</sup>-Einrichtung (siehe Anhang E) aktiviert ist, da eine unbeabsichtigte Aktivierung einen uninformierten Benutzer zu der Annahme verleiten könnte, die Tastatur sei kaputt. Benutzer, die regelmäßig die Anschlagverzögerung verwenden, bevorzugen jedoch die Möglichkeit einer Unterdrückung dieses Warnsignals, damit sie nicht jedes Mal, wenn sie die Funktion der Anschlagverzögerung einschalten, das Warnsignal quittieren und ausblenden müssen.

### **8.3.6 Dauerhafte Anzeige ermöglichen**

Wenn ein Benutzer ein Menü, ein Steuerungs- oder ein sonstiges Benutzungsschnittstellen-Element aktivieren kann, um zusätzliche Informationen oder Steuerungselemente anzuzeigen, muss die Software ermöglichen, falls dies der betreffenden Arbeitsaufgabe angemessen ist, dass diese Informationen oder Steuerungselemente dauerhaft angezeigt werden, während sich der Benutzer mit anderen Arbeitsaufgaben befasst, und zwar so lange, bis der Benutzer sie quittiert und ausblendet [44].

ANMERKUNG Häufig verwendete Fenster und Steuerungselemente dauerhaft anzuzeigen, kann für Benutzer mit physischen, kognitiven, Sprach- oder Lernbehinderungen hilfreich sein und reduziert die Anzahl der Schritte, die erforderlich sind, um auf sie zuzugreifen.

BEISPIEL 1 Benutzer können ein Hilfefenster dauerhaft geöffnet haben, während sie die darin beschriebenen Arbeitsaufgaben abarbeiten.

BEISPIEL 2 Der Benutzer kann eines oder mehrere Menüs „abreißen“ und diese weiter betrachten und/oder verwenden, während er durch andere Menüs navigiert und diese verwendet.

BEISPIEL 3 Der Benutzer kann einer Symbolleiste eine Schaltfläche hinzufügen, wodurch sich die mit einem bestimmten Menübefehl verbundene Funktion auch von dieser Stelle aus abrufen lässt. Dadurch wird dieser Menübefehl dauerhaft angezeigt.

---

1) SlowKeys<sup>TM</sup> ist eine Herstellerbezeichnung der Universität von Wisconsin. Die Angabe dient nur der Unterrichtung der Anwender dieser ISO 9241 und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

## 8.4 Allgemeine Richtlinien für Steuerung und Betrieb

### 8.4.1 Umschalten zwischen Eingabe-/Ausgabealternativen ermöglichen

Die Plattformsoftware sollte es den Benutzern ermöglichen, zwischen verfügbaren Eingabe-/Ausgabealternativen umzuschalten, ohne dass sie das System oder bestimmte Anwendungen rekonfigurieren oder neu starten müssen, es sei denn, damit ist keine Änderung von Status oder Daten verbunden.

**ANMERKUNG** Diese Möglichkeit hilft Benutzern mit verschiedenen Fähigkeiten, zusammen auf bzw. mit demselben System arbeiten.

**BEISPIEL 1** Blinde nutzen ihr System nur mithilfe der Tastatur und verwenden Tastaturfunktionen anstelle von Mausbewegungen und der Betätigung von Maustasten. Ein sehender Benutzer, der mit demselben System arbeitet, kann die Maus verwenden und Text eingeben. Das System braucht zwischen den einzelnen Sitzungen nicht neu gestartet zu werden.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer zeigt mit einer Maus auf das Bildschirmsymbol eines Dokuments auf dem Bildschirm und spricht „Drucken“, um das Dokument auszudrucken, wohingegen ein anderer Benutzer das Dokument anklickt und Strg+P eintippt, um es zu drucken. Wiederum ein anderer verwendet das Objekt „Drucken“ im „Datei“-Menü, um das Dokument auszudrucken.

**BEISPIEL 3** Um eine Einstellungsänderung auszuführen, muss eine Anwendung neu gestartet werden, wobei sie jedoch sämtliche Daten, einschließlich der Position des Tastaturfokus-Indikators, wiederherstellt.

### 8.4.2 Die Anzahl der für jede Arbeitsaufgabe erforderlichen Schritte optimieren

Bei der Gestaltung der Software sollte die Anzahl der Schritte optimiert werden, die der Benutzer für eine gegebene Arbeitsaufgabe durchführen muss.

**ANMERKUNG** Es ist wichtig, ein Gleichgewicht zu finden, zwischen der zur Verbesserung der Effizienz erforderlichen Verringerung der Anzahl der Schritte und der Einfügung von Schritten, mit deren Hilfe seltener auftretende Arbeitsaufgaben erläutert werden. ISO 13407 enthält Leitlinien zu benutzerorientierten Gestaltungsprozessen, die helfen können, die optimale Gestaltung zu bestimmen.

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer, der ein Dokument ausdrucken will, kann dies in nur zwei Schritten tun. Sobald er das Druckersymbol auf der Symbolleiste auswählt, wird ein Dialog angezeigt (der, falls gewünscht, zur Änderung verschiedener Druckereinstellungen verwendet werden kann), und der Benutzer braucht nur noch die OK-Schaltfläche zu betätigen.

**BEISPIEL 2** Benutzer mit zerebraler Lähmung tippen nur sehr langsam und empfinden es daher häufig als wesentlich angenehmer, wenn sie ein Dokument durch Drücken einer einzigen Tastenkombination speichern können, anstatt durch Menüs und Dialogboxen navigieren zu müssen.

### 8.4.3 „Rückgängig“- und/oder „Bestätigen“-Funktionen zur Verfügung stellen

Die Software sollte einen Mechanismus zur Verfügung stellen, der es den Benutzern ermöglicht, wenigstens die letzte Benutzeraktion rückgängig zu machen und/oder diese Aktion während eines Bestätigungsschrittes abubrechen [44].

**ANMERKUNG 1** Obwohl es sich dabei um ein allgemeines ergonomisches Prinzip handelt, ist die „Rückgängig“-Funktion besonders wichtig für Benutzer, durch deren Behinderungen die Wahrscheinlichkeit einer unabsichtlichen Aktion bedeutend erhöht wird. Diese Benutzer können viel Zeit und Aufwand benötigen, um nach derartigen unbeabsichtigten Aktionen wieder Mut zu fassen.

**ANMERKUNG 2** Ein Makro gilt als eine einzige Benutzeraktion.

**ANMERKUNG 3** Im Allgemeinen gilt, je mehr aufeinander folgende Aktionen der Benutzer rückgängig machen kann, desto besser.

**ANMERKUNG 4** Es ist von Vorteil, dass „Rückgängig“-Operationen ihrerseits rückgängig gemacht werden können.

ANMERKUNG 5 Jedoch kann unter Umständen dies bei solchen Interaktionen nicht möglich sein, wie es z. B. Operationen, die eine grundlegende Umgestaltung von logischen oder physikalischen Einheiten verursachen oder einen Datenaustausch mit Dritten einschließen können, die sich außerhalb des von der Software kontrollierten Bereichs befinden.

ANMERKUNG 6 Es ist von Vorteil, wenn die Standardkonfiguration für alle Aktionen, die der Benutzer nicht mit einem einzigen Rückgängig-Befehl rückgängig machen kann, einen Bestätigungsschritt umfasst.

ANMERKUNG 7 Die Software darf dem Benutzer ermöglichen, die Bestätigung für bestimmte Aktionen zu deaktivieren.

BEISPIEL 1 Ein an der parkinsonschen Krankheit leidender Benutzer kann versehentlich eine Folge von Tastenanschlägen eingeben, die mehrere Dialoge aktivieren, die rückgängig gemacht werden müssen. Die Betätigung der Rückgängig-Funktion in mehreren Schritten ermöglicht es dem Benutzer, zum ursprünglichen Zustand zurückzukehren.

BEISPIEL 2 Ein Benutzer ist im Begriff, eine Festplatte zu formatieren. Da dies ein Arbeitsgang ist, der sich nicht rückgängig machen lässt, zeigt die Software einen Bestätigungsdialog an, bevor die Formatierung beginnt.

#### **8.4.4 Alternativen zur Verfügung stellen, wenn unterstützende Technik nicht anwendbar ist**

Wenn eine Arbeitsaufgabe eine Benutzerinteraktion erfordert, bei der der Zustand der Software den Einsatz von unterstützender Technik oder Sprachausgabe verhindert (wie z. B. während des Systemstarts), muss die Software dem Benutzer ein alternatives Hilfsmittel zur Erfüllung der betreffenden Arbeitsaufgabe zur Verfügung stellen, das keine Benutzerinteraktion während dieser Phase erfordert.

ANMERKUNG Systemstart und Neustart umfassen Operationen, die vor Erreichen der Verfügbarkeit der Zugänglichkeitshilfen und bevorzugte Benutzereinstellungen des Benutzers stattfinden. Sie können entweder zugänglich oder nicht-interaktiv sein.

BEISPIEL 1 Ein Computer ist mit einem kleinen „Urlader“ konfiguriert, der den Benutzer eines von zwei oder mehr auf dem System verfügbaren Betriebssystemen auswählen lässt. Da das Urladermenü ausgeführt wird, bevor ein vollständiges Betriebssystem oder irgendeine unterstützende Technik läuft, hat es einen Mechanismus, mit dessen Hilfe der Benutzer während einer normalen Sitzung und mithilfe seiner unterstützenden Technik angeben kann, welches Betriebssystem beim nächsten Start des Systems geladen werden soll.

BEISPIEL 2 Ein Computer fordert so lange kein Kennwort oder irgendeine andere Benutzereingabe, bis die Zugriffsfunktionen geladen sind.

BEISPIEL 3 Ein öffentlicher Informationskiosk startet automatisch neu und ist dann sofort zugänglich. Es ist keine vorherige Anmeldung erforderlich, um die Zugriffsfunktionen zu aktivieren.

#### **8.4.5 Softwaregesteuerten Datenträgerauswurf ermöglichen**

Falls die Hardware dies zulässt, muss die Software dem Benutzer ermöglichen, Datenträger softwaregesteuert auswerfen zu lassen.

ANMERKUNG 1 Zu diesen Datenträgern gehören u. a. Disketten, CD-ROM und DVD.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen kann der Benutzer diese Funktion so nutzen, wie sie von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellt wird, ohne eine besondere Unterstützung durch Softwareanwendungen in Anspruch nehmen zu müssen.

BEISPIEL Ein Benutzer, der nicht dazu in der Lage ist, physikalische Schaltknöpfe am Computer zu betätigen oder eine CD-ROM zu handhaben, kann dennoch seine Bildschirmtastatur benutzen, um das Betriebssystem anzuweisen, die betreffende Disk auszuwerfen, sodass sie beim nächsten Neustart des Computers nicht stört.

#### **8.4.6 Unterstützung der Funktionen „Kopieren“ und „Einfügen“**

Die Software sollte bei allen die Eingabe von Text unterstützenden Benutzungsschnittstellen-Elementen die Funktionen „Kopieren“ und „Einfügen“ unterstützen.

ANMERKUNG 1 Die Funktionen „Kopieren“ und „Einfügen“ ermöglichen Benutzern mit Behinderungen, das missliche, langsame und fehleranfällige erneute Von-Hand-Eingeben von möglicherweise großen Datenmengen zu vermeiden.

ANMERKUNG 2 Durch Kopieren aus Kennwort-Eingabefeldern und ähnlichen sicheren Objekten lässt sich ggf. der auf dem Bildschirm dargestellte Text anstelle des tatsächlichen Textes kopieren.

BEISPIEL Während der Benutzer eine Eingabe in einem Kennwort-Eingabefeld vornimmt, zeigt das betreffende Feld für jedes eingegebene Zeichen ein Sternchen an. Der Benutzer kann diesen Text auswählen und ihn in die Zwischenablage kopieren, es wird dann jedoch anstelle des eingegebenen Kennwortes die entsprechende Anzahl von Sternchen kopiert.

ANMERKUNG 3 Funktionen des „Ausschneidens“ dürfen ebenfalls zur Verfügung gestellt werden, da sie die Arbeit des Benutzers beschleunigen.

#### 8.4.7 Unterstützung der Funktion „Kopieren“ in nicht editierbarem Text

Die Software sollte die Kopierfunktion für alle Benutzungsschnittstellen-Elemente unterstützen, die Text anzeigen.

ANMERKUNG Die Möglichkeit, nicht editierbaren Text in die Zwischenablage zu kopieren, kann Benutzern mit Behinderungen helfen, das missliche, langsame oder fehleranfällige manuelle Eingeben des betreffenden Textes an anderer Stelle zu vermeiden.

BEISPIEL 1 Ein Benutzer, der mit dem Benutzerhilfsteam per E-Mail kommuniziert, erbringt Beispiele für Probleme, indem er den betreffenden Text aus einer Fehler-Dialogbox kopiert und in die E-Mail einfügt, anstatt ihn erneut eingeben zu müssen.

BEISPIEL 2 Ein Betriebssystem stellt eine Funktion zur Verfügung, mittels derer der Benutzer die Tasten „Steuerung“ und „Alt“ gedrückt halten und jeglichen Text auswählen kann, der unter Verwendung der Betriebssystem Routinen zum Ziehen von Text auf den Bildschirm gezogen wurde.

#### 8.4.8 Als Alternative zum Eingeben die Auswahl von Elementen ermöglichen

An Stellen, an denen der Benutzer Befehle, Dateinamen oder ähnliche Wahlmöglichkeiten aus einer begrenzten Anzahl von Optionen eingeben kann, sollte die Software mindestens ein Auswahlverfahren zur Verfügung stellen, bei dessen Anwendung der Benutzer nicht den ganzen Namen einzugeben braucht.

ANMERKUNG 1 Dies reduziert die kognitive Belastung für alle Benutzer, und es verringert den Schreibaufwand für Benutzer, denen die Rechtschreibung schwer fällt oder für die das Maschineschreiben schwierig, langsam oder schmerzhaft ist.

BEISPIEL 1 Eine Anwendung fragt den Benutzer nach einem Dateinamen, indem sie eine Dialogbox öffnet, in die der Benutzer einen Dateinamen eingeben kann oder in der er aus einer Liste von vorhandenen Dateien auswählen kann.

BEISPIEL 2 Auf eine Befehlszeilen-Eingabeaufforderung hin kann der Benutzer den oder die ersten Buchstaben eines Dateinamens eingeben und dann die Tabulatortaste drücken, um den Namen zu vervollständigen. Mehrfaches Drücken der Tabulatortaste ermöglicht das Durchblättern der Namen weiterer Dateien, die der vom Benutzer eingegebenen Zeichenfolge entsprechen. Der gleiche Mechanismus kann sowohl für die Eingabe von Befehlsnamen als auch von Dateinamen genutzt werden.

ANMERKUNG 2 Häufig werden diese Funktionen automatisch unterstützt, wenn die Software von der Plattformsoftware mitgelieferte Standard-Benutzungsschnittstellenelemente integriert.

#### 8.4.9 Dauerhafte Anzeige von Warnungen oder Fehlerinformationen ermöglichen

Die Software muss sicherstellen, dass Fehlerinformationen oder Warnungen in geeigneter Weise dauerhaft oder wiederholt angezeigt werden, solange die Ursache des Fehlers oder der Warnung nicht behoben ist oder so lange, bis der Benutzer sie quittiert und ausblendet [44], [49], [51].

BEISPIEL Eine Dialogbox, die anzeigt, dass eine Datei nicht gespeichert wurde, bleibt so lange sichtbar, bis der Benutzer die dazugehörige Schaltfläche „Schließen“ betätigt.

#### **8.4.10 Benutzerbenachrichtigungen einheitlich ausgeben**

Mitteilungen, Warnungen und andere an den Benutzer gerichtete Benachrichtigungen sollten von der Software mithilfe einheitlicher Verfahren dargestellt werden, die es dem Benutzer ermöglichen, sie zu finden und die Kategorie der Information zu ermitteln (z. B. Mitteilungen gegenüber Fehlermeldungen).

**BEISPIEL 1** Nach einem „Piepton“ werden Positionsmeldungen an gleich bleibender Stelle ausgegeben, wodurch es sehbehinderten Benutzern ermöglicht wird, die betreffende Fehlermeldung leichter aufzufinden.

**BEISPIEL 2** Fehlermeldungen werden grundsätzlich in einer Dialogbox ausgegeben, während informative (nicht zu den Fehlermeldungen gehörende) Meldungen im unteren linken Teil eines Fensters erscheinen. Die gleich bleibende Position von Fehlermeldungen erlaubt es Benutzern, die nur einen Teil der Anzeige in Vergrößerung sehen, vorauszusehen, an welcher Stelle bestimmte Arten von Information wahrscheinlich zu finden sein werden.

**ANMERKUNG** Ein Screenreader kann so programmiert werden, dass er eine Nachricht automatisch so lange liest, wie sie an einer bestimmten Stelle des Bildschirms in gleich bleibender Weise erscheint.

**BEISPIEL 3** Eine Benachrichtigung, dass ein Formularfeld verbindlich oder nur zu lesen ist, wird in der Statusleiste angezeigt. Durch Antippen der Steuerung wird die Nachricht automatisch durch einen Screenreader aufgenommen, der zur Überwachung dieses Fensterbereichs programmiert wurde.

#### **8.4.11 Verständliche Benutzerbenachrichtigungen ausgeben**

Die von der Software ausgegebenen Mitteilungen, Warnungen und sonstigen Benutzerbenachrichtigungen sollten kurz, einfach und klar verständlich gehalten sein.

**ANMERKUNG 1** Kurze Meldungen schließen die Angabe von zusätzlichen Einzelheiten auf Anforderung nicht aus.

**ANMERKUNG 2** ISO 9241-13 enthält ausführliche Empfehlungen zur Benutzerführung.

**BEISPIEL 1** Benachrichtigungen werden in der Sprache des Benutzers angezeigt, wobei interne Systemcodes, Abkürzungen und entwicklerorientierte Terminologie vermieden werden.

**BEISPIEL 2** Es erscheint ein Feld, das die kurze, verständliche Meldung „Die Netzwerkverbindung wurde getrennt“ anzeigt. Der Benutzer kann die OK-Schaltfläche betätigen, um diese Meldung zu quittieren und auszublenden, oder er kann die „Einzelheiten“-Schaltfläche wählen, um die detailliertere Meldung „Fehler #527: Der Thread 0xA725 hat innerhalb des vorgegebenen Zeitlimits kein Mutex ergeben“ zu sehen, die jedoch für manche Benutzer unverständlich sein kann.

#### **8.4.12 Das Navigieren zum Auffinden von Fehlern erleichtern**

Wenn die Software feststellt, dass Benutzer ungültige Daten eingegeben haben, sollte sie diese in einer solchen Weise melden, dass den Benutzern die Identifizierung und die leichte Navigation zum Ort des Fehlers möglich ist.

**ANMERKUNG** Wenn der Tastatureingabefokus beim Erkennen eines Fehlers durch die Software unerwartet bewegt und anschließend nicht zurückgesetzt wird, wird der Benutzer eines Screenreaders desorientiert sein und es möglicherweise schwierig und zeitaufwendig finden, den Ort des Fehlers zu lokalisieren, um diesen zu korrigieren.

**BEISPIEL** Der Benutzer wird durch eine informierende Dialogbox über einen Fehler benachrichtigt. Wenn der Dialog quittiert und ausgeblendet wird, befindet sich der Tastatureingabefokus am Ort des Fehlers, damit der Benutzer diesen korrigieren kann.

### **8.5 Kompatibilität mit unterstützender Technik**

#### **8.5.1 Allgemeines**

Die Vorgaben dieses Abschnittes sollen dazu dienen, die Informationen und den programmatischen Zugang zur Verfügung zu stellen, die benötigt werden, um unterstützende Technik so zu gestalten, dass sie den Benutzern beim Zugriff auf bestimmte Software und bei deren Nutzung helfen kann. Diese Vorgaben gelten nur für Systeme, die die Installation von unterstützender Technik ermöglichen, oder dann, wenn unterstützende Technik in Verbindung mit der Software installiert wird. Sie gelten nicht für geschlossene Systeme (siehe 7.2)



### 8.5.2 Kommunikation zwischen der Software und der unterstützenden Technik ermöglichen

Plattformsoftware muss eine Reihe von Diensten zur Verfügung stellen, die es unterstützender Technik ermöglichen, mit anderer Software so zu interagieren, dass die Anforderungen und Empfehlungen in 8.5.5, 8.5.6, 8.5.7, 8.5.8, 8.5.9 und 8.5.10 erfüllt werden. (siehe Literaturhinweise [26] und [41]).

Wenn Zugänglichkeitsdienste durch die Plattform zur Verfügung gestellt werden, auf der sie laufen, müssen Software-Toolkits diese Dienste ihrer Client-Software verfügbar machen.

**ANMERKUNG 1** Unterstützende Technik kann diese Zugänglichkeitsdienste nutzen, um auf die Benutzungsschnittstellen-Elemente einer Anwendung zuzugreifen oder um diese zu identifizieren oder zu verändern. Anwendungen können diese Dienste nutzen, um anderer Software Informationen über ihre Benutzungsschnittstellen-Elemente und Automatisierungsfunktionen zur Verfügung zu stellen.

**ANMERKUNG 2** Die unterstützende Technik kann auf demselben System wie die Software oder auf einem getrennten System laufen.

**BEISPIEL 1** Ein Screenreader nutzt einen Zugänglichkeitsdienst, um Informationen über ein nicht zum Standard gehörendes Benutzungsschnittstellen-Element abzufragen, das auf dem Bildschirm erscheint.

**BEISPIEL 2** Eine Bildschirmlupe nutzt einen Zugänglichkeitsdienst, um Benachrichtigungen über Änderungen des Tastaturfokus in Anwendungen zu erhalten, sodass sie immer dasjenige Benutzungsschnittstellen-Element anzeigen kann, das den Fokus hat.

**BEISPIEL 3** Eine Spracherkennungs-Software nutzt die Zugänglichkeitsdienste, um zunächst Informationen über die benutzerspezifische Symbolleiste einer Anwendung zu erhalten und dann eines der Elemente dieser Symbolleiste zu aktivieren.

### 8.5.3 Nutzung der Standard-Zugänglichkeitsdienste

Software, die Benutzungsschnittstellen-Elemente zur Verfügung stellt, muss die von der Plattform bereitgestellten Zugänglichkeitsdienste nutzen, um mit unterstützenden Techniken zusammenzuarbeiten. Falls den Leitlinien in 8.5.5, 8.5.6, 8.5.7, 8.5.8, 8.5.9 und 8.5.10 nicht mithilfe dieser Mittel entsprochen werden kann, muss die Software andere Dienste nutzen, die unterstützt, öffentlich dokumentiert und von unterstützender Technik implementiert werden.

**ANMERKUNG 1** In vielen Fällen werden die Zugänglichkeitsdienste bereits durch die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Benutzungsschnittstellen-Elemente genutzt, sodass die Software nur auf die Nutzung dieser Zugänglichkeitsdienste zu achten braucht, wenn sie nicht zum Standard gehörende Benutzungsschnittstellen-Elemente verwendet.

**ANMERKUNG 2** Die unterstützende Technik kann auf demselben System wie die Software oder auf einem getrennten System laufen.

**BEISPIEL 1** Eine Anwendung, die nicht zum Standard gehörende Benutzungsschnittstellen-Elemente umfasst, nutzt die Zugänglichkeitsdienste des Betriebssystems, um den Namen und eine Beschreibung der Darstellung dieser Benutzungsschnittstellen-Elemente sowie Informationen zu ihrer Rolle (role), ihrem Status usw. zur Verfügung zu stellen.

**BEISPIEL 2** Eine Textverarbeitungsanwendung nutzt die Zugänglichkeitsdienste, um Zugriff auf den Text des zu bearbeitenden Dokumentes zu ermöglichen. Sie kann Informationen zur Position des Tastaturfokus-Indikators, zum Buchstaben bzw. Zeichen, zum Wort oder Satz an der Position des Text-Indikators, zum Inhalt der aktuellen Auswahl usw. zur Verfügung stellen.

**BEISPIEL 3** Eine Anwendung nutzt die Zugänglichkeitsdienste, um Benachrichtigungen zu senden, wenn sich ihre Benutzungsschnittstelle ändert, sodass die unterstützende Technik ihre interne Darstellung des Anzeigenstatus aktualisieren kann.

**BEISPIEL 4** Ein Unternehmen entwickelt eine Produktivitätsanwendung für eine Plattform, die kein genormtes Verfahren bereitstellt, um Anwendungen mit unterstützender Technik kommunizieren zu lassen. Das Unternehmen stellt fest, dass keine Toolkits zur Verfügung stehen, die diese Funktion erfüllen könnten. Daraufhin wendet es sich an Personen oder Organisationen, die Programme für unterstützende Technik für die betreffende Plattform entwickeln, und gestaltet, implementiert und veröffentlicht in Zusammenarbeit mit diesen einen Kommunikationsmechanismus, der in jedes Produkt implementiert wird.

#### **8.5.4 Informationen zu Benutzungsschnittstellen-Elementen für unterstützende Technik verfügbar machen**

Die Software muss der unterstützenden Technik mithilfe der in 8.5.3 festgelegten Verfahren Informationen über einzelne Benutzungsschnittstellen-Elemente zur Verfügung stellen; ausgenommen hiervon sind Elemente, die nur als integraler Bestandteil eines größeren Elementes dienen und die keine Eingaben erhalten und keine eigenen Informationen übermitteln.

**ANMERKUNG 1** Zu den Informationen über Benutzungsschnittstellen-Elemente gehören u. a.: der allgemeine Status (wie z. B. Existenz, Auswahl, Tastaturfokus und Position), Attribute (wie z. B. Größe, Farbe, Rolle und Name), Werte (wie z. B. der Text in einem statischen oder editierbaren Textfeld), der Status in Bezug auf bestimmte Klassen von Benutzungsschnittstellen-Elementen (wie z. B. Ein/Aus, unterdrückt/freigegeben) und Beziehungen zwischen Benutzungsschnittstellen-Elementen (z. B. wenn ein Benutzungsschnittstellen-Element ein anderes enthält, benennt, beschreibt oder beeinflusst). Dies gilt für Benutzungsschnittstellen-Elemente und Benutzungsschnittstellen-Statuswerte, wie z. B. für bistabile Tasten mit akustischem Statussignal (ToggleKeys).

**ANMERKUNG 2** Informationen über Benutzungsschnittstellen-Elemente werden dem Benutzer üblicherweise im Rahmen von Prüfungen oder durch Interaktion verfügbar gemacht. Benutzer mit bestimmten Behinderungen sind jedoch möglicherweise nur mithilfe von unterstützender Technik in der Lage, diese Informationen zu sehen oder anderweitig zu rezipieren.

**ANMERKUNG 3** Häufig werden diese Funktionen automatisch unterstützt, wenn die Software von der Plattformsoftware mitgelieferte Standard-Benutzungsschnittstellen-Elemente integriert.

**ANMERKUNG 4** Weitere Informationen über die Namenseigenschaft und die Beziehung zwischen einem Element und seiner sichtbaren Beschriftung sowie den Elementname/Beschriftungs-Eigenschaften, siehe 8.1.

**ANMERKUNG 5** Siehe 8.5.7 zu Informationen, wie eine Anwendung die Zugänglichkeitsdienste nutzt, um Benachrichtigungen zu senden, wenn sich ihre Benutzungsschnittstelle ändert, sodass die unterstützende Technik ihre interne Darstellung des Anzeigenstatus aktualisieren kann.

**BEISPIEL 1** Ein Legastheniker kann sich den auf dem Bildschirm angezeigten Text vorlesen und markieren lassen, weil das verwendete Screenreader-Dienstprogramm in der Lage ist, den Text in Verbindung mit den Wort-, Satz- und Absatzgrenzen zu untersuchen.

**BEISPIEL 2** Ein blinder Benutzer gibt einen Tastaturbefehl ein, mit dem er seinen Screenreader auffordert, ihm mitzuteilen, an welcher Stelle im Programm er sich gerade befindet. Der Screenreader nutzt daraufhin Zugänglichkeitsdienste, um von der aktuellen Anwendung zu erfragen, welches Benutzungsschnittstellen-Element den Tastaturfokus hat, fragt dann dessen Elementeltern oder den betreffenden Container ab und wiederholt dieses Verfahren bis hin zum Hauptanwendungsfenster. Anschließend generiert er mittels Sprachsynthese den Satz „Optionsschaltfläche nach unten, Gruppenfeld Richtung, Dialogbox Finden, Status Bericht Punkt Text Strich Notizblock-Anwendung“.

**BEISPIEL 3** Ein blinder Benutzer kann sich den auf dem Bildschirm angezeigten Text mithilfe eines Screenreader-Dienstprogramms laut vorlesen lassen, das eine andere Stimme verwendet, um anzuzeigen, dass sich die Schriftart, Schriftgröße oder -farbe ändert. Dieselbe Stimme wird vom Programm auch verwendet, um dem Benutzer mitzuteilen, dass ein eingebettetes Bild erreicht wurde, und um dessen Beschreibung vorzulesen, falls der Autor eine solche mitgeliefert hat.

**BEISPIEL 4** Ein blinder Benutzer kann seinen Screenreader auch auffordern, das Wort und/oder das Zeichen an der aktuellen Eingabemarke und den im gegebenen Moment ausgewählten Text vorzulesen.

**BEISPIEL 5** Im Falle der Darstellung von Daten in Tabellen- oder Spaltenform liefert die Anwendung der unterstützenden Technik Informationen über die Daten, einschließlich der betreffenden Zeilen- oder Spaltennamen.

**BEISPIEL 6** Ein Benutzer gibt einen Tastaturbefehl ein, der sein Makro-Dienstprogramm auffordert, den Tastaturfokus auf dem Bildschirm nach oben zu bewegen. Das Dienstprogramm fragt die aktuelle Anwendung nach dem Fokuselement und seiner gegenwärtigen Position und überprüft dann andere Positionen oberhalb dieses Punktes, bis es ein Benutzungsschnittstellen-Element findet, das den Fokus erhalten kann. Daraufhin richtet es den Fokus programmatisch auf dieses Element.

**BEISPIEL 7** Spracherkennungssoftware nutzt die Zugänglichkeitsdienste, um die Symbolleiste der Anwendung und die darauf befindlichen Steuerungselemente zu identifizieren, und fügt die Namen dieser Steuerungselemente ihrer aktiven Vokabularliste hinzu. Hört es den Benutzer „Klicke Speichern“ sagen, so aktiviert es die zum Speichern vorgesehene Schaltfläche der Symbolleiste. (Das heißt, es ist in der Lage, festzustellen, dass der Name des Steuerungselementes „Speichern“ lautet, obwohl dieses visuell als Abbildung einer Diskette erscheint.)

**BEISPIEL 8** Entwickler generieren eine Anwendung unter Verwendung der vom Betriebssystem bereitgestellten Standard-Steuerungselemente. Da diese Steuerungselemente bereits die Unterstützung der Zugänglichkeitsdienste der Plattform einschließen, brauchen die Entwickler nur sicherzustellen, dass diesen Steuerungselementen Namen und einige andere Attribute zugewiesen werden. Sie stellen sicher, dass ihre Testversion von Benutzern geprüft wird, die auf unterstützende Technik angewiesen sind und die überprüfen, ob die Anwendung vorschriftsmäßig mit ihren Produkten arbeitet.

**BEISPIEL 9** Eine Anwendung, die nicht zum Standard gehörende Benutzungsschnittstellen-Elemente umfasst, nutzt die Zugänglichkeitsdienste des Betriebssystems, um die Namen dieser Benutzungsschnittstellen-Elemente, deren Beschreibung und Informationen zu ihrer Rolle, ihrem Status usw. zur Verfügung zu stellen.

**BEISPIEL 10** Die Software stellt der unterstützenden Technik Informationen über eine Bildlaufleiste, einschließlich Typ (Bildlaufleiste), Name (Vertikal), Wert (47 %), Größe und Position, zur Verfügung. Die Anwendung liefert auch Informationen über die einzelnen Komponenten der Bildlaufleiste, die unabhängig voneinander betätigt werden können; dazu gehören die Schaltflächen „Nach oben“, „Nach unten“, „Bild-auf“ und „Bild-ab“ sowie die Positionsanzeige. Dadurch wird es den Benutzern ermöglicht, auf Komponenten, die Spracherkennungsprogramme verwenden, zu klicken bzw. diese zu ziehen oder auf irgendeine andere Weise zu betätigen.

**BEISPIEL 11** Die Software betreibt keinen unnötigen Aufwand damit, unterstützender Technik Informationen über einzelne Linien zu geben, die nur zur visuellen Darstellung eines Steuerungselementes dienen. Die unterstützende Technik kann die Grenzen des Steuerungselementes durch Abfragen seiner Größen- und Positionsattribute bestimmen, sodass sie keinen Bezug auf die Position einzelner Zeichnungselemente zu nehmen braucht.

**BEISPIEL 12** Ein Benutzer mit einer haptischen oder taktilen Behinderung kann die taktil dargestellte Nachricht verstehen, weil die Nachricht auch als elektronischer Text verfügbar ist.

### **8.5.5 Der unterstützenden Technik die Änderung von Fokus und Auswahl ermöglichen**

Die Software muss es der unterstützenden Technik ermöglichen, Tastaturfokus- und Auswahlattribute von Benutzungsschnittstellen- 1Elementen, wie in 8.5.3 festgelegt, zu ändern.

**ANMERKUNG** Häufig werden diese Funktionen automatisch unterstützt, wenn die Software die von der Plattformsoftware mitgelieferten Standard-Benutzungsschnittstellen-Elemente integriert.

**BEISPIEL** Eine Spracherkennungssoftware wartet darauf, dass der Benutzer den Namen eines Benutzungsschnittstellen-Elementes im aktuellen Anwendungsfenster ausspricht. Sobald sie einen übereinstimmenden Namen hört, will sie dem betreffenden Benutzungsschnittstellen-Element den Tastaturfokus und die Auswahlmarkierung zuordnen. Die Anwendung und das Betriebssystem ermöglichen der Spracherkennungssoftware, dies direkt zu tun. Der Grund dafür, dass die Anwendung dies tut, besteht darin, dass der Spracherkennungssoftware unter Umständen nicht klar ist, wie der Fokus mithilfe von simulierten Tastenanschlägen oder Mausbewegungen auf das Benutzungsschnittstellen-Element zu richten ist.

### **8.5.6 Beschreibungen von Benutzungsschnittstellen-Elementen zur Verfügung stellen**

Falls Arbeitsaufgaben Zugriff auf den visuellen oder hörbaren Inhalt von Benutzungsschnittstellen-Elementen in einem Maße erfordern, das über das von den Rollen- und Namensattributen bereitgestellte Maß hinausgeht, muss die Software Beschreibungen dieser Objekte liefern. Diese Beschreibungen müssen für den Benutzer verständlich sein und der unterstützenden Technik über eine programmatische Standardschnittstelle (wie in 8.5.3 festgelegt) zur Verfügung stehen, unabhängig davon, ob diese Beschreibungen dargestellt werden oder nicht [44].

**ANMERKUNG 1** Im Gegensatz zum Beschriftungsattribut, das einem Benutzungsschnittstellen-Element einen Namen gibt (siehe 8.1), und dem Rollen-Attribut, das seine Funktion angibt, ist es Notwendig, dass die Beschreibung das visuelle Erscheinungsbild des Elementes vermittelt, und sie ist nur erforderlich, wenn die Beschriftungs- und RollenAttribute nicht ausreichen, um dem Benutzer die uneingeschränkte Interaktion mit dem Element zu ermöglichen.

**ANMERKUNG 2** Visuelle Benutzungsschnittstellen-Elemente, die rein dekorativ sind und keine Informationen enthalten, brauchen nicht beschrieben zu werden. Jedoch können Elemente, die zunächst als rein dekorativ erscheinen, in Wirklichkeit eine Informationsfunktion haben, indem sie z. B. als Trennzeichen, Bildschirmsymbol, visuelle Beschriftung usw. dienen. In derartigen Fällen ist es notwendig das Element mit Rollen- und/oder Beschriftungsattributen zu versehen, wie in 8.5.4 festgelegt.

**ANMERKUNG 3** Sehbehinderte oder blinde Benutzer können Software verwenden, die Textbeschreibungen in einer Form ausgibt, die für Benutzer, die visuell dargestellte Benutzungsschnittstellen-Elemente nicht sehen können, geeignet ist.

**ANMERKUNG 4** Beschreibungen helfen auch bei der Kommunikation zwischen Menschen, die die optische Anzeige verwenden, und Menschen, die unterstützende Technik verwenden.

**BEISPIEL 1** Alice weist Bob an, auf das Bild eines Bildstiftes zu klicken. Bob ist blind, aber sein Screenreader-Dienstprogramm sagt ihm, dass zur Schaltfläche mit der Bezeichnung „Compose“ die Beschreibung „Eine Abbildung eines Stifts“ gehört, sodass Bob seinen Screenreader anweist, diese Schaltfläche zu betätigen.

**BEISPIEL 2** Ein Kartenabbild hat die Beschriftung „Karte von Europa“, und dazu gehört die Beschreibung „Eine Karte zeigt Westeuropa mit einer gezackten Linie über Frankreich und Deutschland, die anzeigt, wo der Eismassenvorstoß in der letzten Eiszeit angehalten hat.“

**BEISPIEL 3** Zu einer Animation (einem dynamischen Objekt) in einer graphischen Enzyklopädie gehört eine gespeicherte Textbeschreibung: „Ein Lavastrom fließt den Vulkan hinunter und bedeckt die an seinem Fuße liegende Stadt innerhalb weniger Sekunden mit Lava.“

**BEISPIEL 4** Die Audiopräsentation einer optischen Anzeige gibt vor der Präsentation der Einzelheiten eine Zusammenfassung des verfügbaren Inhalts: „Diese Seite enthält fünf Abbildungen und zwei Textabsätze.“

### **8.5.7 Benachrichtigungen über Ereignisse für unterstützende Technik verfügbar machen**

Die Software muss der unterstützenden Technik, wie in 8.5.3 festgelegt, Benachrichtigungen über Ereignisse geben, die für Benutzerinteraktionen relevant sind.

**ANMERKUNG 1** Zu den für die Benutzerinteraktion relevanten Ereignissen gehören u. a.: Änderungen des Status von Benutzungsschnittstellen-Elementen (wie z. B. die Generierung neuer Benutzungsschnittstellen-Elemente sowie Änderungen von Auswahl, Tastaturfokus und Position), Änderungen in den Attributen (wie z. B. der Größe, der Farbe und des Namens) und Änderungen in den Beziehungen zwischen Benutzungsschnittstellen-Elementen (z. B. wenn ein Benutzungsschnittstellen-Element ein anderes enthält, benennt, beschreibt oder beeinflusst). Ebenso wichtig sind Eingabeereignisse wie z. B. die Betätigung von Tastatur- oder Maustasten und Ausgabeereignisse wie z. B. die Ausgabe von Text auf den Bildschirm oder das Abspielen von Audioinformationen. Dies gilt auch für Benutzungsschnittstellen-Statuswerte [wie z. B. den Status von bistabilen Tasten mit akustischem Statussignal (en: tooglekeys)].

**ANMERKUNG 2** Häufig werden diese Funktionen automatisch unterstützt, wenn die Software von der Plattformsoftware mitgelieferte Standard-Benutzungsschnittstellen-Elemente integriert.

**BEISPIEL 1** Wenn ein Benutzer ein Objekt in einem Listenfeld auswählt, wird die unterstützende Software darüber benachrichtigt, dass ein Auswahlereignis im Listenfeld stattgefunden hat.

**BEISPIEL 2** Wenn ein Benutzer die Position eines Bildschirmsymbols ändert, wird die unterstützende Software darüber benachrichtigt, dass das Bildschirmsymbol die Position gewechselt hat.

**BEISPIEL 3** Wenn ein Benutzer einen Vorgang startet, der dazu führt, dass eine bestimmte Schaltfläche den Tastaturfokus erhält, wird die unterstützende Software darüber benachrichtigt, dass der Fokus auf diese Schaltfläche gerichtet wurde.

**BEISPIEL 4** Wenn ein Benutzer die Position eines Zeigers oder einer Einfügemarke ändert, wird die unterstützende Software darüber benachrichtigt, dass die Position geändert wurde.

**BEISPIEL 5** Wird eine Audiodatei abgespielt, so wird der für die Sprachsynthese eingesetzten unterstützenden Technik eine Benachrichtigung geschickt, damit die Sprachausgabe nicht in Konflikt mit dem Abspielen der Audiodatei gerät.

**BEISPIEL 6** Wenn, entweder aufgrund der Betätigung einer Taste durch den Benutzer oder aufgrund einer programmatischen Aktion, die Feststelltaste aktiv wird, kann ein Screenreader benachrichtigt werden und seinerseits den Benutzer darüber informieren, falls dieser die Statusleuchte auf der Tastatur nicht sehen kann.

### **8.5.8 Der unterstützenden Technik den Zugriff auf Ressourcen ermöglichen**

Falls entsprechende Mechanismen existieren, sollte die Software der unterstützenden Technik Zugriff auf gemeinsam genutzte Systemressourcen auf dem System ermöglichen, auf dem die Technik installiert oder mit dem sie direkt verbunden ist.

**ANMERKUNG** Zu diesen Ressourcen gehören u. a.: Prozessorzeit, Platz auf der Anzeige, Steuerung des Zeigers und der Tastatur sowie Eingaben von diesen und systemweite Beschleunigungs-Tasten. Dies ist wichtig, damit die Effektivität der unterstützenden Technik für den Benutzer nicht durch ihre Nutzung in Verbindung mit einer Anwendung oder einem Hilfsprogramm gemindert wird.

**BEISPIEL 1** Im Hintergrund laufende Spracherkennungssoftware erhält ausreichend Prozessorzeit, um mit der Rede des Benutzers Schritt zu halten, weil die im Vordergrund laufende Anwendung nicht versucht, die gesamte verfügbare Prozessorzeit zu nutzen. (Falls eine Software versucht, die gesamte verfügbare Prozessorzeit zu nutzen, lässt sie zu, dass Zugänglichkeitsunterstützungen dieses Verhalten aufheben oder außer Kraft setzen.)

**BEISPIEL 2** Eine Bildschirmlupe kann ein Fenster anzeigen, das immer auf dem Bildschirm sichtbar ist, weil Anwendungen nicht darauf bestehen, alle anderen Fenster zu überlagern. (Falls eine Software andere Fenster, einschließlich angedockter Symbolleisten, überlagert, lässt sie zu, dass Zugänglichkeitsunterstützungen dieses Verhalten aufheben oder außer Kraft setzen.)

**BEISPIEL 3** Der Benutzer kann den Zeiger über das Fenster eines Bildschirmtastatur-Dienstprogramms bewegen, weil die aktive Anwendung die Zeigerbewegung nicht auf ihr eigenes Fenster beschränkt.

**BEISPIEL 4** Der Benutzer kann gleichzeitig eine Bildschirmlupe und ein Stimmerkennungs-Dienstprogramm verwenden, weil beide Zugriff auf gemeinsam genutzte Tastaturressourcen haben (und der Benutzer sie so konfiguriert hat, dass sie nicht von denselben Tastenkombinationen abhängen).

**BEISPIEL 5** Ein Tastaturmakro-Dienstprogramm kann die Tastenanschläge des Benutzers überwachen, weil Anwendungen es vermeiden, elementare Funktionen zu verwenden, die die Eingaben direkt aus der Tastatur auslesen und die Schichten, von denen das Makropaket abhängig ist, umgehen würden.

**BEISPIEL 6** Der Benutzer ist in der Lage, Anleitungen in einem Fenster zu sehen, während er sie in einem anderen Fenster ausführt, weil keines von beiden darauf besteht, die gesamte Anzeige auszufüllen.

### **8.5.9 Standard-Systemeingaben und -ausgaben verwenden**

Die Software muss von der Plattform bereitgestellte Standard-Eingabe- und -Ausgabeverfahren anwenden oder, falls dies nicht möglich ist müssen, wie in 8.5.3 festgelegt, gleichwertige Informationen zur Verfügung gestellt werden.

**ANMERKUNG** Diese Fähigkeiten sind auch bei der Aktivierung automatisierter Prüfanwendungen, systemweit verwendeter Makro-/Scripting-Funktionen und der Nutzung anderer Software hilfreich, die auf Wunsch des Anwenders arbeitet.

**BEISPIEL 1** Die Software bewegt mithilfe von Systemroutinen einen Tastaturfokus-Indikator. Dies ermöglicht es der unterstützenden Software, die aktuelle Position der Einfügemarke auszulesen.

**BEISPIEL 2** Um die Leistung zu verbessern, umgeht die Software die Systemroutinen für graphische Zeichnungen. Die Software stellt eine Option zur Verfügung, die den Status eines „Bitschalters (flag)“ der unterstützenden Technik ermittelt. Ist der Bitschalter gesetzt, so verwendet die Software die Graphik-Systemroutinen.

### **8.5.10 Angemessene Darstellung von Tabellen ermöglichen**

Im Falle der Informationsdarstellung in Form von Tabellen oder mehreren Zeilen oder Spalten müssen Informationen zum Layout, zu Zeilen- und Spaltenüberschriften und zu expliziten (dargestellten) Beziehungen zwischen den dargestellten Daten auch an die unterstützende Technik, wie in 8.5.3 festgelegt, übermittelt werden [52].

**BEISPIEL** Bei der Darstellung tabellarischer Daten oder von Daten in Spalten stellt die Anwendung der unterstützenden Technik Informationen über die Daten zur Verfügung, einschließlich jeglicher Namen von Zeilen und Spalten.

### **8.5.11 Die Installation von Tastatur- und/oder Zeigeegerätemulatoren akzeptieren**

Die Plattformsoftware muss die Installation von parallel zu Standard-Eingabegeräten arbeitenden Tastatur- und/oder Zeigeegerätemulatoren akzeptieren.

**ANMERKUNG** Es ist wichtig, dass die Zeigeegeräatalternativen parallel zum regulären Zeigeegerät arbeiten. Ein Benutzer mit eingeschränkter Motorik kann z. B. den Mauszeiger in das Umfeld seines eigentlichen Ziels bewegen und ihn dann mithilfe des alternativen Zeigeegerätes genau positionieren. Die Maschine kann auch von mehreren Benutzern benutzt werden.

**BEISPIEL 1** Das Betriebssystem akzeptiert einen schaltflächenbasierten Mausemulator, der gleichzeitig mit der Standardmaus verwendet werden kann.

**BEISPIEL 2** Das Betriebssystem akzeptiert einen mausbasierten Bildschirmtastaturemulator, der gleichzeitig mit oder unabhängig von der physikalischen Tastatur verwendet werden kann.

### **8.5.12 Der unterstützenden Technik die Überwachung der Ausgabeoperationen ermöglichen**

Die Plattformsoftware muss einen Mechanismus zur Verfügung stellen, der es der unterstützenden Technik ermöglicht, Benachrichtigungen über Standard-Ausgabeoperationen zu empfangen und die Quelle und die mit jeder dieser Operationen verbundenen Originaldaten zu ermitteln.

**BEISPIEL 1** Ein Betriebssystem stellt Dienste zur Verfügung, mit deren Hilfe Anwendungen Text auf den Bildschirm ausgeben, das Betriebssystem wandelt den Text jedoch intern in ein Image um, bevor es ihn an den Anzeigentreiber übergibt. Das Betriebssystem stellt also Dienste zur Verfügung, mit deren Hilfe ein Screenreader über Zeichnungsoperationen benachrichtigt werden kann, der daraufhin sowohl den Originaltext als auch die Position, an der diese angezeigt werden, untersuchen kann, bevor sie in Images umgewandelt werden.

**BEISPIEL 2** Ein Graphik-Toolkit stellt Dienste zur Verfügung, mit deren Hilfe Anwendungen in im Speicher befindlichen Bitmap-Images zeichnen und diese auf sonstige Weise manipulieren und sie dann in die Anzeige kopieren. Das Toolkit stellt also Dienste zur Verfügung, mit deren Hilfe ein Screenreader über diese Zeichnungsoperationen benachrichtigt werden kann, sodass er in der Lage ist, die im Image sichtbaren Formen, Texte und Bilder zu verfolgen.

**BEISPIEL 3** Unterstützende Technik überwacht Signale, die getrennt an den linken und rechten Audiokanal ausgegeben werden, sodass eine Trainingsanwendung dem Benutzer wichtige räumliche Informationen geben kann.

### **8.5.13 Kombinationen unterstützender Techniken ermöglichen**

Die Software sollte den gleichzeitigen Betrieb mehrerer unterstützender Techniken ermöglichen.

**ANMERKUNG 1** Kompatibilität zwischen unterstützenden Techniken (AT) liegt in der Verantwortung der AT.

**ANMERKUNG 2** Diese Festlegung umfasst Fälle, in denen die Software mehrerer unterstützender Techniken in Reihe oder parallel miteinander verbunden sind, sowie Fälle, in denen Software die Operationen von verschiedenen Geräten einschließlich Hardware unterstützende Techniken steuern kann.

**BEISPIEL** Ein Betriebssystem ermöglicht dem Benutzer, mehrere unterstützende Techniken zu installieren, die Tastatureingaben einspeisen oder filtern können.

## 8.6 Geschlossene Systeme

### 8.6.1 Inhalte auf geschlossenen Systemen lesen

Software, die auf geschlossenen Systemen läuft oder zur Installation auf solchen vorgesehen ist, muss es dem Benutzer ermöglichen, den Tastaturfokus mittels einer Tastatur oder eines Tastenfelds auf jede visuell angezeigte Information zu richten und sich deren Inhalt laut vorlesen zu lassen.

### 8.6.2 Änderungen an geschlossenen Systemen bekannt geben

Software, die auf geschlossenen Systemen läuft oder zur Installation auf solchen vorgesehen ist, muss es dem Benutzer ermöglichen, sich alle Änderungen von Tastaturfokus, Status oder Inhalt hörbar ansagen zu lassen.

### 8.6.3 Steuerung über taktil wahrnehmbare Steuerungselemente

Software, die auf geschlossenen Systemen läuft oder zur Installation auf solchen vorgesehen ist, muss mindestens einen Modus zur Verfügung stellen, in dem die gesamte Funktionalität durch Geräte erreicht werden kann, die nicht den Einsatz des Sehannes erfordern.

**BEISPIEL** Tastbildschirm-Software ist so gestaltet, dass die gesamte Funktionalität auch durch ein Tastenfeld mit Tasten erreicht werden kann, die leicht zu fühlen sind.

**ANMERKUNG** Wenn Software so gestaltet ist, dass sie mittels Tastatur benutzt wird, würde sie diese Anforderung erfüllen, es sei denn, es ist im Voraus bekannt, dass die Tastatur zur Betätigung den Sehsinn erfordert, wie beispielsweise auf einer Bildschirmstastatur, oder die Software ist speziell für ein Gerät mit einer planen Folientastatur konzipiert.

### 8.6.4 Durchlaufen von Systemfunktionen

Software, die auf geschlossenen Systemen läuft oder zur Installation auf solchen vorgesehen ist, muss die Zugänglichkeitsmerkmale der Plattform durchlaufen oder diese implementieren.

**ANMERKUNG 1** Implementierung der Zugänglichkeitsmerkmale meint Bereitstellung von gleichwertigem Platz für die Zugänglichkeitsmerkmale als Teil der Software.

**ANMERKUNG 2** Zugänglichkeitsmerkmale in der Plattformsoftware, die nicht für die Plattformhardware gelten (z. B. Tastaturmerkmal in einem Kiosk, der keine Tastatur verwendet), werden nicht als Zugänglichkeitsmerkmale der Plattform betrachtet, und von der Software wird daher nicht erwartet, jene Merkmale zu durchlaufen oder zu implementieren.

## 9 Eingaben

### 9.1 Alternative Eingabeoptionen

#### 9.1.1 Tastatureingaben von allen Standard-Eingabemechanismen ermöglichen

Die Plattformsoftware sollte ein Verfahren zur Verfügung stellen, mit dessen Hilfe sich von jedem Standard-Eingabemechanismus der Plattform Tastatureingaben generieren lassen.

**BEISPIEL 1** Eine Plattform, die Mauseingaben unterstützt und ein per Maus zu benutzendes Bildschirmstastatur-Dienstprogramm umfasst, das sich zur Steuerung aller Anwendungen eignet, die für die Verwendung von Tastatureingaben ausgelegt sind.

**BEISPIEL 2** Eine Plattform hat eine eingebaute Spracherkennungsfunktion und bietet mithilfe der Spracherkennung die Möglichkeit, beliebige Tasten oder Tastenkombinationen auf der Standardstastatur anzuschlagen bzw. einzugeben.

### **9.1.2 Parallele Tastatursteuerung von Zeigerfunktionen ermöglichen**

Die Plattformsoftware muss eine Tastaturalternative für die Standardzeigergeräte zur Verfügung stellen, die es ermöglicht, die Zeigerbewegung und die Funktionen der Zeigergerätek Tasten parallel zum Standardzeigergerät mithilfe der Tastatur (oder einem Tastaturäquivalent) zu steuern [44], [49].

ANMERKUNG 1 Diese Fähigkeit wird im Allgemeinen als „Tastaturmaus“ *MouseKeys*<sup>2)</sup> bezeichnet (siehe Anhang E).

ANMERKUNG 2 Diese Fähigkeit erlaubt es Benutzern mit eingeschränkter Hand-Arm-Bewegung oder -Koordination die Steuerung der Zeigerfunktionen.

ANMERKUNG 3 Es ist wichtig, dass die Tastaturalternative parallel zum regulären Zeigergerät (Maus, Trackball [Rollkugel], Tastbildschirm usw.) arbeitet. Ein Benutzer mit eingeschränkter Motorik kann z. B. den Mauszeiger in das Umfeld seines eigentlichen Ziels bewegen und ihn dann mithilfe der Tastatursteuerung genau positionieren.

### **9.1.3 Zeigersteuerung von Tastaturfunktionen ermöglichen**

Die Plattformsoftware sollte eine zeigergerätbasierte Alternative zur Tastatur zur Verfügung stellen, die eine Steuerung der Tastenfunktionen „Einrasten“ und „Feststellen“ mithilfe des Zeigergerätes umfasst.

ANMERKUNG Auf diese Weise werden Benutzer, die nicht die Tastatur, dafür aber ein Zeigergerät benutzen können, in die Lage versetzt, Zeichen eingeben zu können.

BEISPIEL 1 Eine Person, die nicht dazu in Lage ist, eine Tastatur zu benutzen, kann mithilfe einer kopfgetragenen Maus alle Funktionen des betreffenden Gerätes nutzen.

BEISPIEL 2 Ein Betriebssystem umfasst einen Bildschirmtastatur-Emulator, der es dem Benutzer ermöglicht, nur mithilfe eines Zeigergerätes Operationen durchzuführen, die dem Drücken, Einrasten und Feststellen aller Tasten der Tastatur gleichwertig sind.

### **9.1.4 Spracherkennungsdienste zur Verfügung stellen**

Falls die Hardware Spracherkennung unterstützen kann, sollte die Plattformsoftware Programmierdienste zur Spracherkennung zur Verfügung stellen oder deren Nutzung ermöglichen.

ANMERKUNG 1 Dies bedeutet nicht, dass grundsätzlich immer ein Spracherkennungsprogramm installiert sein sollte.

ANMERKUNG 2 Dies ist für sehbehinderte Benutzer und Benutzer mit physischen und/oder kognitiven Behinderungen relevant.

BEISPIEL Eine virtuelle Maschine ermöglicht es der von ihr gehosteten Software, auf vom Betriebssystem zur Verfügung gestellte Spracherkennungsdienste zuzugreifen.

### **9.1.5 Systemweite Werkzeuge zur Kontrolle der Rechtschreibung zur Verfügung stellen**

Die Plattformsoftware sollte eine systemweite Unterstützung für Rechtschreibhilfen zur Verfügung stellen, indem mögliche Fehler angezeigt und Vorschläge unterbreitet werden, sofern sie bekannt sind. Mit Ausnahme von Aufgaben, bei denen die Fähigkeit des Benutzers orthographisch richtig zu schreiben/zu buchstabieren geprüft wird, sollte die Anwendungs-Software die Rechtschreibhilfe des Systems unterstützen oder, sofern dies von der Plattformsoftware nicht angeboten wird, die Anwendungs-Software sollte diese Funktionalität für den eigenen Inhalt zur Verfügung stellen.

---

2) *MouseKeys*<sup>TM</sup> ist eine Herstellerbezeichnung der Universität von Wisconsin. Die Angabe dient nur der Unterrichtung der Anwender dieses Teils von ISO 9241 und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.



ANMERKUNG 1 Die Fähigkeit zur automatischen Rechtschreibkontrolle ist nicht bei jeder Sprache möglich.

ANMERKUNG 2 Die Rechtschreibung stellt für viele Benutzer ein Problem dar, einschließlich solcher Menschen mit Rechtschreibschwächen wie beispielsweise Legasthenie.

BEISPIEL 1 Die Eingabe eines Benutzers in ein Textfeld wird mit dem Rechtschreibkontrolldienst des Betriebssystems hinsichtlich der Rechtschreibung überprüft.

BEISPIEL 2 Der Benutzer eines Texteditors, der über keine Funktion zur Kontrolle der Rechtschreibung verfügt, verwendet zur Überprüfung seiner Rechtschreibung den Rechtschreibkontrolldienst des Betriebssystems.

## 9.2 Tastaturfokus

### 9.2.1 Tastaturfokus- und Text-Indikator zur Verfügung stellen

Die Software muss einen Tastaturfokus-Indikator zur Verfügung stellen, der visuell anzeigt, welches Benutzungsschnittstellen-Element zum betreffenden Zeitpunkt den Tastaturfokus hat, und darüber hinaus einen Text-Indikator, der die Fokusposition innerhalb eines Textelements anzeigt.

ANMERKUNG Die Verfügbarkeit dieser Information für die unterstützende Technik wird in 8.5 behandelt.

BEISPIEL 1 Um das Kontrollkästchen, das aktiviert wird, wenn der Benutzer die Leertaste anschlägt, erscheint ein Rahmen oder ein markierter Bereich.

BEISPIEL 2 Ein Text-Indikator (ein blinkender senkrechter Strich) erscheint im Dateneingabefeld an der Stelle, an der die eingegebenen Zeichen eingefügt werden, und am Ende einer Textauswahlmarkierung, um zu zeigen, welches Ende des markierten Textblocks sich bei der nächsten gleichzeitigen Betätigung von Umschalt- und Pfeiltaste bewegen wird.

### 9.2.2 Für deutliche Sichtbarkeit des Tastaturfokus- und Text-Indikators sorgen

Bei Anzeige der Software auf einem Monitor mit einer Bildschirmdiagonale von 38 cm (15 Zoll) und einer Auflösung von 1 024 × 768 Bildpunkten muss die Software mindestens einen Modus zur Verfügung stellen, in dem die Tastaturfokus-Indikatoren und Text-Indikatoren für Menschen mit voller Sehkraft aus einem Abstand von 2,5 m visuell auffindbar sind, ohne die Einfügemarke zu bewegen.

BEISPIEL 1 Die Software hat die Option zur Verfügbarkeit eines dick umrandeten Rechtecks von kontrastierender Farbe, das sich zu dem Steuerungselement oder Feld bewegt und dieses konturiert, das den Tastaturfokus hat.

BEISPIEL 2 Die Software bietet eine Option zur Verfügbarkeit von hellen, gelben Dreiecken, die sich vom oberen zum unteren Ende des Text-Indikators erstrecken.

### 9.2.3 Bei Wiedererhalten des Tastaturfokus den letzten Stand bereitstellen

In dem Moment, in dem ein Fenster den Fokus zurückerhält, sollte die Software den Tastaturfokus, die Auswahl und die aktiven Modi auf die Werte zurücksetzen, die sie hatten, bevor das Fenster den Fokus verlor, außer wenn es der Benutzer ausdrücklich anders wünscht.

ANMERKUNG 1 Dies ist wichtig, weil der Benutzer viele Tasten betätigen muss, um zu seiner vorigen Position und Auswahl zurückzukehren, falls der Tastaturfokus nicht wiederhergestellt wird, sobald das betreffende Fenster den Fokus mittels Tastaturnavigation zurückerhält.

ANMERKUNG 2 Einige Benutzeraktionen können den Tastaturfokus zu einem Fenster zurückbewegen und anschließend den Tastaturfokus automatisch zu einem bestimmten Element innerhalb dieses Fensters bewegen oder den Status des Dokuments verändern.

BEISPIEL 1 Der Tastaturfokus ist momentan auf die dritte Schaltfläche in einem Fenster gerichtet, bis der Fokus auf ein anderes Fenster umgeschaltet wird. Sobald der Fokus zum ursprünglichen Fenster zurückkehrt, ist der Tastaturfokus wieder auf die dritte Schaltfläche in diesem Fenster gerichtet.

**BEISPIEL 2** Während der Bearbeitung des Inhalts einer Arbeitsblattzelle wird der Tastaturfokus auf ein anderes Fenster umgeschaltet. Wenn der Benutzer zum ursprünglichen Fenster zurückkehrt, ist die Anwendung noch immer im Bearbeitungsmodus, ist derselbe Text ausgewählt und befindet sich der Text-Indikator am selben Ende des ausgewählten Texts, an dem er sich befand, als das Fenster den Fokus verlor.

**BEISPIEL 3** Auf einigen Plattformen kann der Benutzer den Zeiger über einem Fenster positionieren, das nicht den Tastaturfokus hat, und auf ein Steuerelement in diesem Fenster klicken, wodurch der Tastaturfokus zu diesem Fenster und anschließend zu dem Steuerelement bewegt wird, das der Benutzer angeklickt hat.

## **9.3 Tastatureingabe**

### **9.3.1 Allgemeines**

Obgleich sich die in diesem Abschnitt angegebenen Regeln auf „Tastatureingaben“ beziehen, kann die Quelle solcher Eingaben eine Vielzahl von alternativen Software- und Hardware-Eingabegeräten sein.

Für die Anwendung dieses Abschnittes sollte unter dem Begriff „Tastatur“ anstelle einer physikalischen Tastatur ein logisches Gerät verstanden werden.

### **9.3.2 Nutzung aller Funktionen über die Tastatur ermöglichen**

Sofern die Arbeitsaufgabe keine zeitabhängige analoge Eingabe erfordert, muss die Software den Benutzern die Option zur Verfügung stellen, alle Arbeitsaufgaben ausschließlich mithilfe nicht zeitabhängiger Tastatur- (oder Tastaturäquivalent-)eingaben auszuführen.

**ANMERKUNG 1** Die Erfüllung dieser Anforderung ist für eine große Anzahl von Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen von Vorteil und erhöht ebenfalls die Gebrauchstauglichkeit für Menschen ohne Behinderungen.

**ANMERKUNG 2** Dazu gehören u. a. das Bearbeiten von Texten und anderen Dokumentkomponenten sowie das Navigieren zu sämtlichen Steuerungselementen und deren gesamte Bedienung sowie dafür zu sorgen, dass der Tastaturfokus nicht auf einem Schnittstellenelement hängen bleibt.

**ANMERKUNG 3** Plattformbasierte Bildschirmtastaturen, Spracheingabe und handschriftliche Eingabe sind Beispiele für Tastaturäquivalente, weil ihre Ausgaben den entsprechenden Anwendungen wie Eingaben erscheinen, die durch das Anschlagen von Tasten hervorgerufen werden.

**BEISPIEL 1** Eine Anwendung für Wasserfarbenbilder, deren Dunkelheit davon abhängt, wie lange der Zeiger an einer Stelle stehen bleibt, ist ausgenommen, weil die Arbeitsaufgabe eine zeitabhängige analoge Eingabe erfordert.

**BEISPIEL 2** Der Tastaturfokus wird vom Benutzer mithilfe von Stimmbefehlen, die nur eine Tastatureingabe generieren, von einem Fenster zum anderen und zwischen Fenstern bewegt, die von unterschiedlicher Software angezeigt werden.

**ANMERKUNG 4** Die Verwendung einer Tastaturmaus würde dieser Anforderung nicht genügen, da diese den betreffenden Anwendungen nicht als Tastaturäquivalent erscheint; dabei handelt es sich vielmehr um ein Mausäquivalent (d. h. die Tastaturmaus stellt sich der Anwendung wie eine Maus dar).

**ANMERKUNG 5** Alle Eingabefunktionen müssen tastatursteuerbar sein, dies gilt jedoch nicht notwendigerweise für alle Benutzungsschnittstellen-Elemente. Falls mehrere Arten und Weisen zur Verfügung stehen, um eine Arbeitsaufgabe auszuführen, braucht nur eine von ihnen tastatursteuerbar zu sein, obwohl es grundsätzlich am besten ist, wenn die möglichen Varianten sämtlich tastatursteuerbar sind.

**ANMERKUNG 6** Dies schließt die Unterstützung anderer Eingabeverfahren (wie z. B. der Verwendung einer Maus) zusätzlich zur Tastatursteuerung nicht aus und sollte nicht als schlechter bewertet verstanden werden.

**ANMERKUNG 7** Dies schließt in die Anwendung eingebaute Zugänglichkeitsmerkmale ein.

**BEISPIEL 3** Für schwerhörige Menschen sind bestimmte Funktionen von der Tastatur aus zu benutzen, weil diese Menschen auch physische Behinderungen haben können, die sie an der Benutzung einer Maus hindern können.

**ANMERKUNG 8** Diese Anforderung schließt auch die Tastaturnavigation sowohl zwischen als auch innerhalb von Gruppen von Steuerungselementen ein (siehe 9.3.17).

**BEISPIEL 4** Ein Benutzer verwendet die Tabulatortaste, um zu einer Liste zu gelangen und diese wieder zu verlassen, und er verwendet die Tasten **d** „Nach oben“ und **f** „Nach unten“, um innerhalb der Liste aufwärts bzw. abwärts zu navigieren.

**BEISPIEL 5** Alle über den Zeiger zugänglichen Benutzungsschnittstellen-Elemente oder äquivalenten Funktionen sind über Tastatureingabe zugänglich. Die Benutzer wählen aus Menüs aus, aktivieren Schaltflächen, wählen Objekte aus und führen andere zeigeraktivierte Arbeitsaufgaben durch — alles mithilfe der Tastatureingabe.

**BEISPIEL 6** Ein Programm zum rechnergestützten Zeichnen (CAD) wird üblicherweise mit einer Maus verwendet, es bietet aber auch die Möglichkeit, Punkte anhand ihrer *x*-, *y*- und *z*-Koordinaten festzulegen und Zeichnungselemente aus einer hierarchischen Liste von Unterbaugruppen und Teilen auszuwählen oder mithilfe der Pfeiltasten zwischen den auf der Anzeige dargestellten Elementen zu navigieren. Benutzer, die mithilfe der Tastatur navigieren, haben keine Schwierigkeiten, die Position des Tastaturfokus zu ermitteln.

**BEISPIEL 7** Eine Anwendung in einem PDA (Minicomputer) wird üblicherweise mit einem Stylus-Stift benutzt, alle ihre Funktionen lassen sich jedoch auch mithilfe einer beliebigen Tastatur steuern, die sich an den PDA anschließen lässt.

**BEISPIEL 8** Ein für den Einsatz im Fach Physik vorgesehener Simulator zur Darstellung der Parabelbewegung eines abgefeuerten Objektes verwendet die Maus, um den Winkel (die Richtung) und die Kraft (die Geschwindigkeit) des Objektes beim Start zu simulieren. Dies ist ein sehr intuitives Eingabeverfahren, das sich aber nicht für Menschen eignet, die nicht in der Lage sind, eine Maus zu benutzen. Als alternatives Eingabeverfahren könnte ein Formular dienen, in das der Benutzer die Werte von Winkel und Kraft einträgt.

### **9.3.3 Sequenzielles Eingeben von ansonsten parallel erfolgenden Tastenbetätigungen ermöglichen**

Die Software muss es den Benutzern ermöglichen, Funktionstasten (z. B. die Umschalt-, Steuerungs-, ALT-, Wahl-, Befehlstasten, je nach Betriebssystem) festzustellen oder einrasten zu lassen, sodass Mehrfach-Tastenkombinationen und Tastatur-plus-Maus-Tastenkombinationen als Tastenfolge (sequenziell) anstatt durch gleichzeitiges Drücken mehrerer Tasten eingegeben werden können [44], [46], [49].

**ANMERKUNG 1** Dieses Merkmal wird im Allgemeinen als „Einrastfunktion“ StickyKeys<sup>3)</sup> bezeichnet (siehe Anhang E).

**ANMERKUNG 2** Die meisten Betriebssysteme stellen diese Funktion für alle Standard-Funktionstasten zur Verfügung. Für die Implementierung dieser Funktion ausschließlich für die nicht zu den Funktionstasten gehörenden Tasten ist im Allgemeinen andere Software verantwortlich, die diese Tasten wie Funktionstasten behandelt.

**ANMERKUNG 3** Dies stellt Benutzern mit physischen Einschränkungen ein Mittel zur Verfügung, mit dessen Hilfe sie Tastenkombinationsbefehle (wie z. B. Strg-C, Strg-Alt-Entf) durch sequenzielles Drücken von Tasten eingeben können.

**BEISPIEL** Ein Graphikprogramm erlaubt es dem Benutzer, Mausklicks durch Gedrückthalten der „Entf“-Taste zu modifizieren. Da die „Entf“-Taste vom Betriebssystem nicht als Funktionstaste behandelt wird, bietet das Graphikprogramm entweder die Funktionen Einrasten und Feststellen von Tasten an, oder es stellt ein alternatives Verfahren zur Verfügung, das keine gleichzeitigen Operationen erfordert.

### **9.3.4 Einstellung einer Verzögerungszeit vor Annahme der Tasteneingabe ermöglichen**

Software muss den Benutzern die Einstellung der Verzögerungszeit ermöglichen, während der eine Taste gedrückt gehalten wird, bevor ein weiteres Tastendrücken akzeptiert wird, und zwar muss der Einstellbereich der Zeiten einen Wert von 2 s enthalten [44], [46], [49].

**ANMERKUNG 1** Dies wird im Allgemeinen als „Anschlagverzögerung“ SlowKeys<sup>3)</sup> bezeichnet (siehe Anhang E).

---

3) SlowKeys<sup>TM</sup>, StickyKeys<sup>TM</sup> und BounceKeys<sup>TM</sup> sind Herstellerbezeichnungen der Universität von Wisconsin. Die Angabe dient nur der Unterrichtung der Anwender dieses Teils von ISO 9241 und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Tastatureingabe-Dienste verwendet (und diese Funktion der Dienste nicht übergeht).

ANMERKUNG 3 Ein häufig verwendeter Bereich für die Funktion der Tastenannahmeverzögerung ist 0,5 s bis 5 s.

ANMERKUNG 4 Diese Funktion ermöglicht es Benutzern mit eingeschränkter Koordination, die Schwierigkeiten mit dem Anschlagen bestimmter Tasten haben können, den gewünschten Tastendruck einzugeben, indem sie diesen länger gedrückt halten als unabsichtlich erfolgende Tastendrucke. Diese Annahmeverzögerung bedeutet, dass kurze, durch unabsichtliches Anschlagen verursachte Tastendrucke ignoriert werden.

ANMERKUNG 5 Die Tastenträgheit BounceKeys<sup>3)</sup> (siehe 9.3.5) ist wirkungslos, wenn die Anschlagverzögerung aktiv ist.

### **9.3.5 Einstellung der Annahme des doppelten Anschlags der gleichen Taste ermöglichen**

Software muss den Benutzern die Einstellung der Verzögerungszeit nach einem Tastenanschlag ermöglichen, während der ein weiteres Tastendrücken ignoriert wird, wenn es mit dem vorherigen Tastenanschlag identisch ist, und zwar muss der Einstellbereich der Zeiten einen Wert von 0,5 s enthalten [46], [49].

ANMERKUNG 1 Dieses Merkmal wird im Allgemeinen als „Tastenträgheit“ (BounceKeys) bezeichnet (siehe Anhang E).

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Tastatureingabe-Dienste verwendet (und diese Funktion der Dienste nicht übergeht).

ANMERKUNG 3 Diese Funktion ermöglicht es Benutzern mit Tremor oder sonstigen motorischen Problemen, die dazu führen, dass sie dieselbe Taste unabsichtlich mehrfach anschlagen, zu verhindern, dass das betreffende System unbeabsichtigte Tastendrucke annimmt.

ANMERKUNG 4 Die Tastenträgheit ist wirkungslos, wenn die Anschlagverzögerung (siehe 9.3.4) eingeschaltet ist.

ANMERKUNG 5 Ein häufig verwendeter Bereich für die Funktion der Annahmeverzögerung doppelter Tastenanschläge ist 0,2 s bis 1 s.

### **9.3.6 Einstellung der Tastenwiederholrate ermöglichen**

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, die Tastenwiederholrate auf eins je 2 s einzustellen.

ANMERKUNG 1 Diese Funktion ermöglicht langsam reagierenden Benutzern eine bessere Kontrolle über die Anzahl der wiederholten Zeichen, die erzeugt werden, wenn eine Taste eine gewisse Zeit lang gedrückt gehalten wird.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Tastatureingabe-Dienste verwendet (und diese Funktion der Dienste nicht übergeht).

### **9.3.7 Einstellung des Tastenwiederholungsbeginns ermöglichen**

Software sollte den Benutzern die Einstellung der Zeit zwischen der Annahme des ersten Tastendrucks und dem Tastenwiederholungsbeginn über einen Einstellbereich ermöglichen, der einen Wert von 2 s umfasst.

ANMERKUNG 1 Dadurch wird vermieden, dass langsam reagierende Benutzer ungewollt wiederholte Zeichen erzeugen, indem sie eine Taste unbeabsichtigt so lange gedrückt halten, dass die Tastenwiederholung ausgelöst wird.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Tastatureingabe-Dienste verwendet (und diese Funktion der Dienste nicht übergeht).

### 9.3.8 Benutzern die Abschaltung der Tastenwiederholfunktion ermöglichen

Software, die Tastenwiederholung unterstützt, muss den Benutzern ermöglichen, die Tastenwiederholfunktion auszuschalten.

ANMERKUNG 1 Diese Funktion verhindert, dass sehr langsam reagierende Benutzer durch das Gedrückthalten einer Taste ungewollt wiederholte Zeichen erzeugen.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Tastatureingabe-Dienste verwendet (und diese Funktion der Dienste nicht übergeht).

### 9.3.9 Benachrichtigungen über den Status von bistabilen Tasten (en: togglekeys)

Die Software sollte dem Benutzer sowohl in visueller als auch in hörbarer Form Informationen über Änderungen des Status von Tasten übermitteln, die von einem Status zum anderen umschalten oder diese zyklisch durchlaufen [44].

ANMERKUNG 1 Dieses Merkmal wird im Allgemeinen als „ToggleKey“<sup>4)</sup> bezeichnet (siehe Anhang E).

ANMERKUNG 2 Dieses Merkmal erlaubt Benutzern, die die Tastaturstatusleuchten nicht sehen können, den aktuellen Status eines binären Tastaturnumschalt-Steuerungselements, wie z. B. der Feststelltaste oder der Num-Taste, zu bestimmen.

ANMERKUNG 3 Anwendungen brauchen das von größeren Betriebssystemen zur Verfügung gestellte ToggleKey-Merkmal nicht zu duplizieren. Anwendungen, die für eine bestimmte Plattform entwickelt wurden, müssen für alle von ihnen verwendeten Tasten, die zwischen bestimmten Zuständen umschalten oder diese zyklisch durchlaufen und die nicht bereits durch ein von der Plattform bereitgestelltes ToggleKey-Merkmal gesteuert werden, eine Rückmeldung geben.

ANMERKUNG 4 Im Abschnitt 8.6.7 ist festgelegt, dass die Software der unterstützenden Technik muss melden, wenn derartige Zustandsänderungen eintreten.

BEISPIEL 1 Die Verriegelung wird durch einen hohen Piepton (oder eine aus zwei Tönen, einem mittigen und einem hohen Ton, bestehende Sequenz) und die Entriegelung durch einen tiefen Signalton (oder eine aus zwei Tönen, einem mittigen und einem tiefen Ton, bestehende Sequenz) angezeigt.

BEISPIEL 2 Firmware in einem Laptop-Computer generiert drei verschiedene Töne, wenn der Benutzer die Fn- und die F4-Taste drückt, um drei verschiedene Projektionsmodi [LCD (Flüssigkristallanzeige), CRT (Kathodenstrahlröhre) und LCD+CRT] zyklisch zu durchlaufen.

BEISPIEL 3 Eine Anwendung verwendet die Einfügetaste zum Umschalten zwischen der Möglichkeit, eingegebene Zeichen einzufügen, und der Möglichkeit, diese Zeichen den bestehenden Text ersetzen zu lassen. Dieser Modus ist anwendungsspezifisch und wird daher nicht in die Anschlagton-Funktion des Betriebssystems einbezogen, sodass die Anwendung eine Anzeige in ihrer Statusleiste umschaltet und wahlweise einen Ton erzeugt, um anzuzeigen, ob der Einfügemodus ein- oder ausgeschaltet ist.

### 9.3.10 Beschleunigungs-Tasten zur Verfügung stellen

Die Software sollte Beschleunigungs-Tasten für häufig gebrauchte Funktionen zur Verfügung stellen [44], [49].

ANMERKUNG 1 Häufig braucht nicht jede Funktion durch Tastenbelegung auf einer Beschleunigungs-Taste abgebildet zu werden, in vielen Fällen ist dies auch gar nicht möglich. Die Entscheidung, welche Beschleunigungs-Tasten mit welchen Funktionen belegt werden sollen, kann anhand der Feststellung getroffen werden, welche Funktionen eine Kernmenge häufiger und nützlicher Funktionen bilden würden.

---

4) ToggleKeys<sup>TM</sup> ist eine Herstellerbezeichnung der Universität von Wisconsin. Die Angabe dient nur der Unterrichtung der Anwender dieses Teils von ISO 9241 und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

ANMERKUNG 2 Beschleunigungs-Tasten sind besonders wichtig für Benutzer, die langsam eingeben, nur über eine Tastatur interagieren oder die Tastaturemulatoren, wie z. B. Spracherkennungssysteme, verwenden. Behinderte Benutzer profitieren davon, weil sie die Anzahl zeitraubender Schritte verringern können, die anderenfalls erforderlich wären, um beschleunigte Funktionen zu aktivieren.

ANMERKUNG 3 Welche Tasten als Beschleunigungs-Tasten genutzt werden können, hängt von den für die Plattform geltenden Konventionen und von der Sprache der Benutzungsschnittstelle ab.

BEISPIEL Der Benutzer kann „Strg-C“ eingeben, um zu kopieren, „Strg-V“, um einzufügen, oder „Strg-P“, um auszudrucken.

### 9.3.11 Implizite oder explizite Bezeichner zur Verfügung stellen

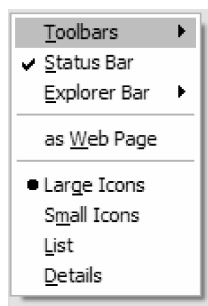
Die Software sollte, innerhalb der Grenzen von einzeiligen Schriftzeichen und den für die Plattform geltenden Konventionen, implizite oder explizite Bezeichner zur Verfügung stellen, die standardmäßig für alle Benutzungsschnittstellen-Elemente angezeigt werden, die Eingaben erhalten und sichtbare Textbeschriftungen haben. Die impliziten und expliziten Bezeichner sollten innerhalb ihres Kontextes eindeutig sein, oder der Benutzer sollte die Möglichkeit haben, zwischen ihnen auszuwählen, ohne dabei eine unbeabsichtigte Handlung durchzuführen.

ANMERKUNG 1 Dies schließt die Bereitstellung einer Option zum Ausschalten von impliziten und/oder expliziten Bezeichnern nicht aus.

ANMERKUNG 2 Implizite und explizite Bezeichner sind auf den Satz von Schriftzeichen beschränkt, die angezeigt und eingegeben werden können, und daher kann es unmöglich sein, Bezeichner zur Verfügung zu stellen, wenn eine große Anzahl von markierten Elementen vorhanden ist. In diesen Fällen ist es notwendig, Bezeichner für die am häufigsten verwendeten Elemente zur Verfügung zu stellen.

ANMERKUNG 3 Eine große Anzahl von Steuerungselementen in ein einzelnes Formular aufzunehmen, führt häufig zu einem Verlust der Gebrauchstauglichkeit, und es macht zusätzlich die Bereitstellung von eindeutigen Bezeichnern unmöglich.

BEISPIEL 1 Im dem in Bild 4 dargestellten Teil eines Menüs sind die impliziten Bezeichner: „T“, „S“, „E“, „W“, „a“, „m“, „L“ und „D“.



#### Legende

„ <u>T</u> oolbars“	Symbolleiste
„ <u>S</u> tatus Bar“	Statusleiste
„ <u>E</u> xplorer Bar“	Explorer-Leiste
„as <u>W</u> eb-Page“	Weblayout
„ <u>L</u> arge Icons“	Kacheln
„ <u>S</u> mall Icons“	Symbole
„ <u>L</u> ist“	Liste
„ <u>D</u> etails“	Details

Bild 4 — Beispiel für implizite Bezeichner in einem Menü

BEISPIEL 2 In den in Bild 5 gezeigten Schaltflächen sind „D“ und „P“ die impliziten Bezeichner.



#### Legende

„Default“ Standard  
„Page Setup“ Seite einrichten

#### Bild 5 — Beispiel für implizite Bezeichner in Schaltflächen

BEISPIEL 3 Auf einem Bildschirm, der zum Starten eines Druckauftrags dient, wird die Beschriftung des Steuerungselementes als „Drucken“ angezeigt, und das „P“ zeigt an, dass „P“ die implizite Bezeichnung für den Druckbefehl ist.

ANMERKUNG 4 Für weitere Richtlinien, siehe ISO 9241-14:1997, Abschnitt 7.

#### 9.3.12 Zugänglichkeits-Tastenkürzelzuweisungen reservieren

Die Tastenkürzelzuweisungen in der linken Spalte von Tabelle 1 müssen für die in der rechten Spalte angegebenen Zwecke reserviert werden:

Tabelle 1 — Reservierte Tastenkürzelzuweisungen

Tastenkürzel	Verwendet für <sup>a</sup>
Fünfmal nacheinander die Umschalttaste drücken	Ein/Aus für die Einrastfunktion
Umschalttaste 8 Sekunden lang gedrückt gehalten	Ein/Aus für die Anschlagverzögerung und die Tastenwiederholfunktion
<sup>a</sup> Siehe auch Anhang E.	

Die Plattformsoftware kann zusätzliche Tastenkürzel reservieren, um weitere Zugänglichkeitsoptionen zur Verfügung stellen zu können.

#### 9.3.13 Erneute Belegung von Tastaturfunktionen ermöglichen

Die Plattformsoftware sollte es den Benutzern ermöglichen, die Belegungen sämtlicher Tasten neu zuzuweisen, es sei denn, dies ist durch die Hardware eingeschränkt. Auf derartigen Systemen laufende Software sollte diese erneuten Belegungen unterstützen.

ANMERKUNG 1 Die erneute Belegung ist nicht dasselbe wie die erneute Zuweisung einer Funktion zu einer anderen Taste in einer Anwendung (siehe 9.3.12). Bei der erneuten Belegung wird der mit jeder physikalischen Taste auf der Tastatur verbundene logische Schlüssel umfassend verändert.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen wird dies automatisch erfüllt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Tastatureingabe-Dienste verwendet (und diese Funktion die Dienste nicht übergeht).

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer, der nur den linken Arm benutzen kann, legt häufig verwendete Buchstaben von der rechten auf die linke Seite der Tastatur.

**BEISPIEL 2** Um die erneute Belegung der Tastatur auf der Ebene des Betriebssystems korrekt zu unterstützen, verwendet eine Anwendung die Plattformfunktionen eher zum Lesen von „virtuellen Tasten“ als von „Abtastcodes“, die mit physikalischen Tasten verbunden sind.

### **9.3.14 Tastaturnavigation und Aktivierung voneinander trennen**

Die Software muss es den Benutzern ermöglichen, den Tastaturfokus zu bewegen, ohne dadurch bei irgendetwas anderem als der Informationsdarstellung eine Wirkung hervorzurufen (z. B. Scrollen oder Pop-ups, die den Fokus oder die Auswahl nicht ändern). Es muss ein spezieller Tastenanschlag oder eine ähnliche Benutzeraktion vorgenommen werden, um jede andere durch den Benutzer veranlasste Wirkung auszulösen.

**ANMERKUNG 1** Dies schließt die Bereitstellung von zusätzlichen Navigationsverfahren, die zu Wirkungen wie z. B. Änderungen der Auswahl führen, nicht aus.

**ANMERKUNG 2** Dies ist besonders wichtig für Benutzer, die nicht die gesamte Anzeige auf einmal sehen können und die Benutzungsschnittstelle daher erkunden müssen, indem sie durch alle verfügbaren Benutzungsschnittstellen-Teilobjekte navigieren. In einigen Fällen sind sie sich der durch dieses Navigieren verursachten Nebenwirkungen gar nicht bewusst.

**ANMERKUNG 3** Software erfüllt diese Festlegung nicht, wenn ein Benutzer ein Dateneingabefeld nicht verlassen kann, ohne dabei Daten einzugeben oder zu verändern, weil die Bewegung des Tastaturfokus zu diesem Feld eine Wirkung verursacht (Auslösen eines verbindlichen Dateneingabemodus). Siehe auch 8.1.

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer drückt die Tabulatortaste, um von einer Schaltfläche zu einer Gruppe von aktivierbaren Kontrollkästchen zu gelangen. Wenn das erste Kontrollkästchen den Fokus erhält, wird es nicht aktiviert. Die Aktivierung erfordert einen eigenen Schritt, wie z. B. das Anschlagen der Leertaste.

**BEISPIEL 2** In Ergänzung zur Verwendung der Maus, um eine Auswahl von einer Liste zu treffen, kann der Benutzer auch die Pfeiltasten für die Bewegung durch die Objekte in einer Liste verwenden, indem diese durch Anschlagen der Leertaste ausgewählt werden. In Listen mit mehreren Wahlmöglichkeiten kann der Benutzer die Steuerungstaste in Kombination mit den Pfeiltasten gedrückt halten, um sich durch die Liste zu bewegen, und die Leertaste bei jedem Objekt anschlagen, dass er auswählen möchte.

### **9.3.15 Die Tastaturkonventionen der Plattform befolgen**

Die Software sollte die von der betreffenden Plattformsoftware festgelegten Tastaturzugriffskonventionen befolgen.

**ANMERKUNG 1** Dadurch wird die Gebrauchstauglichkeit neuer Anwendungen verbessert und ist besonders wichtig für Menschen, die nur die Tastatur benutzen können oder kognitive Behinderungen haben.

**ANMERKUNG 2** Die Plattformkonventionen schließen üblicherweise die Zuweisung von impliziten Bezeichnern, Funktionstasten und Beschleunigungs-Tasten ein.

**ANMERKUNG 3** Dies schließt die Festlegung weiterer Tastenkürzel und Verfahren zusätzlich zu denen, die zu den Plattformkonventionen gehören, nicht aus.

**ANMERKUNG 4** Tastaturkonventionen können vom Betriebssystem oder von einer separaten Schicht der graphischen Benutzungsschnittstelle festgelegt werden.

**BEISPIEL 1** Eine Anwendung befolgt die Systemkonventionen, die besagen, dass die „Alt“-Taste, wenn sie gedrückt gehalten wird, dazu dient, die Verwendung von impliziten Bezeichnern anzuzeigen, und dass sie zur Aktivierung des Anwendungshauptmenüs dient, wenn sie gedrückt und dann losgelassen wird.

**BEISPIEL 2** Eine Anwendung vermeidet es, die vom Betriebssystem zum Aktivieren der Tastaturmaus-Funktion verwendete Tastenkombination erneut zuzuweisen.

**BEISPIEL 3** Eine Anwendung benutzt zum Schließen ihrer kundenspezifischen Dialog- und Meldungsfelder die „Esc“-Taste, weil dies der vom Betriebssystem festgelegten Konvention entspricht.



### 9.3.16 Das Navigieren durch lange Listen und Menüs erleichtern

Die Software sollte Tastaturmechanismen zur Verfügung stellen, die das Navigieren innerhalb von Menüs und Listen erleichtern.

ANMERKUNG 1 Eine Möglichkeit ist, sowohl am Anfang als auch am Ende ein hör- und sichtbares Signal auszugeben, das überlappende Eingabe anzeigt. Die Anwendung der Tasten „Pos 1“ und „Ende“ sind eine andere. Häufig werden beide angeboten.

ANMERKUNG 2 Wenn die Navigationsreihenfolge kreisförmig ist, steht ein Warnsignal zur Verfügung.

BEISPIEL 1 Der Benutzer drückt die „Pos 1“-Taste, um zum ersten Element in einer Liste zu gelangen, und die „Ende“-Taste, um zum letzten Element in der Liste zu gelangen, und er verwendet „Bild auf“ und „Bild ab“, um innerhalb der momentan sichtbaren Objekte vorwärts und rückwärts zu gehen.

BEISPIEL 2 Der Benutzer gibt ein oder mehrere Zeichen ein, um zum nächsten Objekt zu gelangen, das mit diesen Zeichen beginnt.

### 9.3.17 Die Navigation von Steuerungselementen durch Gruppierung erleichtern

Wenn eine große Anzahl von lenkbaren Steuerungselementen vorhanden ist, sollten die Steuerungselemente gruppiert werden, um die Navigation zu erleichtern.

### 9.3.18 Steuerungselemente in Gruppen anordnen, die der Navigationsreihenfolge entsprechen

Die Steuerungselemente sollten so angeordnet werden, dass sich der Benutzer beim Navigieren mit der Tastatur in einer seiner Arbeitsaufgabe angemessenen Reihenfolge bewegen kann [46].

ANMERKUNG Für sehbehinderte oder blinde Benutzer können die für die Tastaturnavigation geltenden Reihenfolgen und Gruppierungen die einzige Art der Ordnung sein, mit der sie die Steuerungselemente benutzen können.

BEISPIEL Wenn ein Benutzer die Tabulatortaste drückt, wird der Tastaturfokus-Indikator auf eine der Arbeitsaufgabe entsprechende Gruppe von Optionsschaltflächen (Radiobuttons) gerichtet, gefolgt von der nächsten Optionsschaltflächengruppe usw., in einer der Arbeitsaufgabe und dem Konzept angemessenen Reihenfolge. Innerhalb jeder Optionsschaltflächengruppe bewegt sich der Benutzer durch Drücken der Pfeiltaste von einer verwandten Schaltfläche zur anderen.

### 9.3.19 Dem Benutzer die individuelle Anpassung von Beschleunigungs-Tasten ermöglichen

Die Software sollte den Benutzern die individuelle Anpassung der Zuordnung von Beschleunigungs-Tasten zu Aktionen ermöglichen.

BEISPIEL 1 Eine Anwendung ermöglicht dem Benutzer Makros zu erstellen, die eine oder mehrere Aktion(en) ausführen, und diese Makros Beschleunigungs-Tasten zuzuordnen.

BEISPIEL 2 Benutzer drücken häufig Strg+P, wenn sie die Strg+O drücken wollen, auf diese Weise setzen sie Strg+P als Abkürzung für die Druckfunktion außer Kraft.

## 9.4 Zeigegeräte

### 9.4.1 Allgemeines

Der in diesem Abschnitt verwendete Begriff „Zeigegerät“ bezieht sich auf alle physikalischen oder logischen Zeigegeräte. Zu diesen Geräten gehören Mäuse, Trackballs, Touchscreens und Touchpads ebenso wie spezielle Eingabegeräte, wie z. B. Headtracker, „Sip-and-Puff“-Systeme (der Mundmaus verwandte, durch Saugen und Blasen gesteuerte Systeme) und viele andere Hardware-/Softwarekombinationen, die von Systemen als Zeigegeräte behandelt werden. Einige Geräte, wie z. B. Touchscreens und Touchpads, können Fingertippen oder Handbewegungen anstelle der Betätigung von physikalischen Tasten verarbeiten; diese sollten als Zeigertastenergebnissen gleichwertig und als von den für diese Eingabearten geltenden Vorgaben abgedeckt betrachtet werden.

**ANMERKUNG** ISO 9241-410 behandelt die ergonomischen Faktoren für die Gestaltung von Mäusen, Trackballs, Touchscreens und Touchpads und anderen physikalischen Eingabegeräten.

#### **9.4.2 Direkte Steuerung der Zeigerposition von externen Geräten aus ermöglichen**

Die Plattformsoftware muss einen Dienst zur Verfügung stellen, der es der Software, einschließlich der Zeigegeätstreiber, ermöglicht, den Zeiger direkt zu positionieren. Außerdem müssen alle Zeigegeätstreiber die direkte Positionierung des Zeigers unterstützen.

**BEISPIEL** Eine durch Augenbewegung gesteuerte Mausalternative, die über USB angeschlossen wird und den Standardmaustreiber verwendet, kann die absolute Position des Mauszeigers auf der Anzeige einstellen.

#### **9.4.3 Leicht auswählbare Ziele für Zeigegeäte zur Verfügung stellen**

Die Zielgröße sollte optimiert werden, um sicherzustellen, dass sich das Ziel in angemessener Weise auswählen, gruppieren und von den benachbarten Benutzungsschnittstellen-Elementen unterscheiden lässt.

**ANMERKUNG** Dies erleichtert allen Zeigegeätbenutzern die Nutzung, und ist besonders wichtig, um behinderte Benutzer in die Lage zu versetzen, Benutzungsschnittstellen-Elemente effektiv mit einer Maus oder einem kopfgetragenen Zeigegeät auswählen zu können.

#### **9.4.4 Die Neuordnung der Funktionen von Zeigegeättasten ermöglichen**

Die Plattformsoftware muss es den Benutzern ermöglichen, die Funktionsbelegung aller Zeigegeättasten zu ändern [44].

**ANMERKUNG** Es ist von Vorteil, wenn Anwendungen die globalen Einstellungen des Betriebssystems für Tastenbelegungen beachten, anstatt solche Zuordnungen auf anwendungsspezifischer Grundlage vorzunehmen.

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer mit einer teilweisen Lähmung des rechten Arms möchte die Belegung der Maustasten ändern, um diese mit der linken Hand benutzen zu können. Anstatt die Tasten als Taste 1, 2 und 3 von links nach rechts zu lesen, können diese neu als 3, 2 und 1, ebenfalls von links nach rechts gelesen, belegt werden.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer kann bei Benutzung eines Trackballs mit vier Tasten in Abhängigkeit von seiner Fähigkeit, diese Tasten zu erreichen, wählen, an welchen Stellen sich welche Funktionen befinden sollen.

#### **9.4.5 Alternative Eingabeverfahren für komplexe Zeigegeätoperationen zur Verfügung stellen**

Die Software sollte es ermöglichen, dass alle vom Benutzer initiierten Aktionen, die durch mehrfaches Klicken (d. h. durch Doppel- oder Dreifachklick) oder durch gleichzeitige Zeigegeätoperationen (z. B. Festhalten und Ziehen) oder durch räumlich oder zeitlich bestimmte Handbewegungen (z. B. Schreibbewegungen oder über eine bestimmte Zeit erfolgendes Gedrückthalten von Tasten) ausgelöst werden, auch mithilfe eines alternativen Zeigegeätverfahrens zu erreichen sind, das keine dieser Operationen erfordert.

**ANMERKUNG** Die Anzahl der bei Standardgeräten zur Verfügung stehenden Tasten kann die Möglichkeiten der Verwendung von Zeigegeättasten, wie z. B. deren mehrfaches Klicken oder Gedrückthalten, begrenzen. Daher sind üblicherweise andere Verfahren erforderlich, um mehrfaches Klicken oder gleichzeitige Maustastenaktionen zu erzielen.

**BEISPIEL 1** Der Benutzer kann das Rechtsklick-Menü verwenden, um dieselbe Funktion zu erreichen wie durch einen Doppelklick.

**BEISPIEL 2** Anstatt die Zeigegeättaste gedrückt halten zu müssen, um ein Pop-up-Fenster geöffnet zu halten, kann der Benutzer auch klicken, um dieses zu öffnen, und erneut klicken, um es zu schließen.

**BEISPIEL 3** Ein Benutzer mit einer kognitiven Behinderung kann durch einmaliges Klicken eine Operation mit mehrfachem Klicken ausführen.

#### 9.4.6 Einrastfunktion für Zeigege­rät­tas­ten er­mög­li­chen

Die Software muss ein Verfahren zur Verfügung stellen, das es ermöglicht, dass die Benutzer Zeigege­rät­tas­ten nicht länger als die für einen Einfach­klick gel­ten­de Sys­tem­zeit ge­drückt hal­ten müs­sen, um ein Be­nut­zungs­schnitt­stel­len-Element direkt ma­nipu­lieren, ein Steu­erungs­ele­ment ak­ti­vie­ren oder eine Menüansicht beibehalten zu können.

ANMERKUNG 1 Bei vielen Systemen muss diese Funktion in die Treibersoftware eingebaut werden.

ANMERKUNG 2 Falls die „Tastaturmaus“-Funktion (siehe 9.1.2 und Anhang E) vollständig parallel mit dem Standard-Zeigege­rät im­ple­men­tiert wird, steht diese Funktion bereits zur Verfügung, weil dann die Tastatur benutzt werden kann, um die Zeigege­rät­tas­ten ge­drückt zu hal­ten. Wenn die Plattform diese Funk­tionalität zur Ver­fü­gung stellt und sonstige Software sie nicht übergeht, würde diese Festlegung erfüllt.

BEISPIEL 1 Die Benutzer können ein Menü betrachten, indem sie eine Maustaste drücken und dann loslassen, anstatt sie drücken und dann gedrückt halten zu müssen.

BEISPIEL 2 Die Benutzer haben die Möglichkeit, Einfach­klicks „einrasten“ zu lassen, sodass sie wie dauerhafte Tastendrücke behandelt werden, wodurch es ihnen ermöglicht wird, über den Text hinweg auszuwählen, ohne eine Maustaste gedrückt halten zu müssen.

BEISPIEL 3 Mithilfe der Tastaturmaus-Funktion (die es dem Benutzer ermöglicht, eine Taste auf dem Ziffernblock zu drücken, um die Maustaste im gedrückten Zustand einrasten zu lassen) können die Benutzer Benutzungsschnittstellen-Elemente ziehen und ablegen, ohne ständig eine Maustaste gedrückt halten zu müssen.

BEISPIEL 4 Die Anwendung verfügt über eine Geste, mit der der Benutzer unter Verwendung eines Graphiktablets Ziffern auf dem Bildschirm löschen kann. Die Anwendung bietet die Möglichkeit, die Schaltflächen des Graphikindikatorpucks an- und auszuschalten, sodass der Benutzer, während er den Indikatorpuck bewegt, die Schaltfläche nicht manuell gedrückt halten muss.

#### 9.4.7 Einstellung einer Verzögerungszeit vor der Annahme von betätigten Zeigege­rät­tas­ten er­mög­li­chen

Software sollte den Benutzern die Einstellung der Verzögerungszeit ermöglichen, während der eine Zeigege­rät­tas­te ge­drückt ge­hal­ten wird, bevor ein weiteres Tastendrücken akzeptiert wird, und zwar muss der Einstellbereich der Zeiten einen Wert von 1 s enthalten.

ANMERKUNG 1 Ein typischer Bereich für die Einstellung der Funktion einer Verzögerungszeit vor der Annahme von betätigten Zeigege­rät­tas­ten ist 0,1 s bis 1,0 s.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Zeigege­rät-Eingabedienste verwendet (und diese Funktion die Dienste nicht übergeht).

BEISPIEL Ein an Tremor leidender Benutzer stellt eine Dauer ein, die ausreicht, um die bei der Mausbewegung auftretenden, durch den Tremor verursachten unabsichtlichen Tastendrücke nicht als absichtliche Tastendrücke zu akzeptieren.

#### 9.4.8 Einstellung des zum Ziehen erforderlichen Mindestweges ermöglichen

Software sollte es den Benutzern ermöglichen, den Mindestweg einzustellen, den der Zeiger bei gedrückt gehaltener Zeigertaste zurücklegen muss, um als Ziehen-Ereignis registriert zu werden.

ANMERKUNG In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Zeigege­rät-Eingabedienste verwendet (und diese Funktion der Dienste nicht übergeht).

BEISPIEL Ein an Tremor leidender Benutzer ist auf diese Weise in der Lage, mithilfe einer Maus ein Objekt auszuwählen, ohne dieses versehentlich an einen neuen Ort zu verschieben.

#### **9.4.9 Einstellung der Mehrfachklick-Parameter ermöglichen**

Software muss es den Benutzern ermöglichen, den zwischen einzelnen Klicks erforderlichen Zeitabstand sowie die Entfernung einzustellen, die der Zeiger zwischen den Klicks zurückgelegt haben darf, um die Operation als Doppel- oder Dreifachklick zu werten [44].

**ANMERKUNG** In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Zeigergerät-Eingabedienste verwendet (und diese Funktion die Dienste nicht übergeht).

**BEISPIEL 1** Benutzer mit langsamen Bewegungen können eine oder mehrere Sekunden zwischen den Klicks eines zum Öffnen eines Dokumentes bestimmten Doppelklicks benötigen. Da sie den zwischen zwei Klicks zulässigen Zeitabstand einstellen können, können sie den Doppelklick erfolgreich ausführen.

**BEISPIEL 2** An Tremor leidende Benutzer bewegen zwischen dem ersten und zweiten Klick eines Doppelklicks oft versehentlich den Mauszeiger. Da sie jedoch die zwischen den beiden Klicks eines Doppelklicks erlaubte Entfernung des Mauszeigers einstellen können, können sie eine Entfernung wählen, die es ihnen ermöglicht, sogar bei ihren unabsichtlich erfolgenden Bewegungen zwischen den Klicks noch erfolgreich einen Doppelklick auszuführen.

#### **9.4.10 Einstellung der Zeigergeschwindigkeit ermöglichen**

Software muss es den Benutzern ermöglichen, die Geschwindigkeit oder das Geschwindigkeitsverhältnis einzustellen, mit der bzw. dem sich der Zeiger in Reaktion auf eine Bewegung des Zeigergerätes bewegt [44].

**ANMERKUNG** In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Zeigergerät-Eingabedienste verwendet (und diese Funktion die Dienste nicht übergeht).

**BEISPIEL** Benutzer können die Geschwindigkeit der Zeigerbewegung durch Festlegung einer absoluten Geschwindigkeit oder eines Geschwindigkeitsverhältnisses zwischen den Bewegungen von Zeigergerät und Zeiger ändern, sodass die Zeigerbewegung von der Abbildung der Zeigergerätbewegung im Maßstab 1 : 1 bis zu einer Abbildung im Maßstab 3 : 1 geändert wird.

#### **9.4.11 Einstellung der Zeigerbeschleunigung ermöglichen**

Falls die Software eine Beschleunigung des Zeigergerätes zulässt, muss sie die Einstellung der Zeigerbewegung einschließlich Nullsetzung ermöglichen.

**ANMERKUNG** Eine Einstellung der Beschleunigung auf null ermöglicht es der unterstützenden Technik, den Zeiger kontinuierlich mit vorhersehbaren Ergebnissen zu bewegen.

#### **9.4.12 Einstellung der Zeigerbewegungsrichtung ermöglichen**

Software sollte es den Benutzern ermöglichen, die Richtung einzustellen, in die sich der Zeiger in Reaktion auf die Bewegung des Zeigergerätes bewegt.

**ANMERKUNG 1** Zu den Zeigerbewegungsoptionen gehören u. a. die Bewegung in die gleiche Richtung, in die entgegengesetzte Richtung und senkrecht zur Zeigergerätbewegung.

**ANMERKUNG 2** Dies ist für Menschen mit eingeschränkter Bewegungsfähigkeit von Nutzen.

**ANMERKUNG 3** In den meisten Fällen wird diese Funktion automatisch unterstützt, wenn Software die von der Plattformsoftware zur Verfügung gestellten Standard-Zeigergerät-Eingabedienste verwendet (und diese Funktion die Dienste nicht übergeht).

#### **9.4.13 Hilfsmittel zum Auffinden des Zeigers zur Verfügung stellen**

Die Plattformsoftware muss einen Mechanismus zur Verfügung stellen, der es den Benutzern ermöglicht, den Zeiger zu finden, sofern dieser nicht immer in starkem Kontrast zum Hintergrund und grundsätzlich immer sichtbar und ungeteilt und größer als der Text angezeigt wird.

**BEISPIEL** Ein Benutzer mit eingeschränktem Sehvermögen verliert den Mauszeiger leicht aus dem Blick. Beim Drücken der Strg-Taste jedoch werden animierte konzentrische Kreise um die Mauszeigerposition herum angezeigt.

#### 9.4.14 Alternativen zu gleichzeitigen Zeigeoperationen zur Verfügung stellen

Die Software muss für alle gleichzeitig vorzunehmenden Tastendrucke eine Alternative zur Verfügung stellen, die keine gleichzeitige Betätigung erfordert, unabhängig davon, ob die gleichzeitigen Betätigungen nur das Zeigegerät oder das Zeigegerät in Kombination mit der Tastatur betreffen [44]

**ANMERKUNG 1** Das Ziel ist es, gleichzeitig ablaufende Aktionen durch sequenzielle Eingabealternativen zu ersetzen oder zu ergänzen, weil die Durchführung mehrerer Aktionen gleichzeitig für Benutzer mit motorischen Beeinträchtigungen schwierig oder sogar unmöglich sein kann.

**ANMERKUNG 2** Die meisten Betriebssysteme bieten diese Funktion für alle Standard-Zeigertasten. Andere Software ist grundsätzlich für die Implementierung dieser Funktion nur für solche Zeigertasten verantwortlich, die in Kombinationen verwendet werden, die nicht durch Funktionen des Betriebssystems abgedeckt sind.

**BEISPIEL 1** Wenn eine Arbeitsaufgabe durch gleichzeitiges Drücken von Maustaste 1 und Maustaste 2 ausgeführt werden kann, kann sie auch mit nur einer Maustaste ausgeführt werden, die dazu verwendet wird, ein Menü anzuzeigen, das dieselbe Funktion zur Verfügung stellt.

**BEISPIEL 2** Wenn sich eine Datei durch Drücken einer Umschalttaste der Tastatur kopieren lässt, während eine Maustaste gedrückt gehalten und die Datei gezogen wird, dann ist es auch möglich, diese Arbeitsaufgabe durch Auswählen einer Menüoption namens „Kopieren“ auszuführen.

## 10 Ausgaben

### 10.1 Allgemeine Richtlinien zur Ausgabe

#### 10.1.1 Anfälle verursachende Blinkraten vermeiden

Die Software muss blinkende bzw. flackernde Effekte vermeiden, die Anfälle bei Personen mit photosensitiven Epilepsien auslösen können.

**ANMERKUNG 1** Normen auf diesem Gebiet werden zzt. überarbeitet und an neue Anzeigeeinrichtungen angepasst.

**ANMERKUNG 2** Sämtliche aktuellen Normen werden erfüllt, wenn während einer Zeitdauer von 1 s weniger als drei blinkende bzw. flackernde Effekte auftreten.

#### 10.1.2 Steuerung zeitabhängiger Informationsdarstellung durch den Benutzer ermöglichen

Bei der bewegten, blinkenden, laufenden oder sich selbst aktualisierenden Darstellung von Informationen muss die Software dem Benutzer es ermöglichen, die Darstellung anzuhalten oder abubrechen, außer bei einem einfachen Verlaufsanzeiger.

**ANMERKUNG 1** Ein einfacher Verlaufsanzeiger verfügt über keine Bewegung als die, den derzeitigen Ausführungsstatus anzuzeigen.

**BEISPIEL 1** Ein Verlaufsanzeiger besteht aus einer Statusleiste, in der die Ausführung zusammen mit einem Kobold angezeigt wird, der Kisten bewegt. Ein Klicken auf den Statusanzeiger führt zum Erstarren des Kobolds, aber die Statusleiste zeigt weiterhin den Status an.

**ANMERKUNG 2** Personen mit eingeschränktem Sehvermögen oder Schwierigkeiten beim Lesen benötigen Zeit zur Verarbeitung der Informationen, um diese verstehen zu können.

**ANMERKUNG 3** Auch veränderliche Geschwindigkeiten der Informationsdarstellung sind von Nutzen.

**BEISPIEL 2** Eine Braillezeile ist ständig mit Auffrischen beschäftigt, um den von der Software ausgegebenen Text aktuell zu halten. Der Benutzer unterbricht die Präsentation, sodass er die Brailleanzeige lesen kann, bevor sie aufgefrischt wird.

**BEISPIEL 3** Ein Benutzer hält eine Maustaste auf rollendem Text gedrückt, wodurch die Textbewegung angehalten wird, was ihm ermöglicht, den Text zu lesen, solange die Maustaste gedrückt bleibt.

### **10.1.3 Zugängliche Alternativen für aufgabenrelevante Audio- und Videoinformationen zur Verfügung stellen**

Wenn aufgabenrelevante Informationen im Audio- oder Videoformat dargestellt werden, muss die Software einen gleichwertigen Inhalt in zugänglichen Alternativformaten zur Verfügung stellen.

**BEISPIEL 1** Ein Video enthält Untertitel für die Tonspur.

**BEISPIEL 2** Das System liefert eine hörbare Beschreibung der wichtigen Informationen der für die Bild- bzw. Videodaten vorgesehenen Spur einer Multimediapräsentation. (Diese wird als Audiobeschreibung bezeichnet.)

## **10.2 Visuelle Ausgabe (optische Anzeigen)**

### **10.2.1 Den Benutzern die Einstellung der graphischen Attribute ermöglichen**

Um die Leserlichkeit von Graphiken zu verbessern, sollte die Software den Benutzern ermöglichen, die für die Darstellung des Inhaltes dienenden Attribute zu verändern, ohne jedoch deren Bedeutung zu ändern [44].

**ANMERKUNG** Es gibt zahlreiche Fälle, bei denen die Änderung der Ansicht notwendigerweise die Bedeutung ändert. Das Ziel ist jedoch, die Benutzer in die Lage zu versetzen, die Ansichten so weit zu ändern, wie dies ohne Änderung der Bedeutung möglich ist.

**BEISPIEL 1** Ein sehbehinderter Benutzer möchte sich ein Liniendiagramm der Börsenkurse der letzten fünf Jahre ansehen. Um die Graphik besser sehen zu können, ändert er Dicke und Farbe der Linie(n).

**BEISPIEL 2** Der Benutzer kann Attribute wie z. B. die Dicke von Linien, Umrandungen und Wertepunkten und die Schattierung ändern, um Schaubilder, Graphiken und Diagramme besser sehen zu können, derartige Änderungen haben aber keinen Einfluss auf die Bedeutung.

**BEISPIEL 3** Die Länge einer Temperaturanzeige ändert sich nicht, es sei denn, der Maßstab wurde entsprechend vergrößert.

**BEISPIEL 4** Ein Benutzer ändert die Größe von Bildschirmsymbolen, um sie leichter auseinander halten zu können.

### **10.2.2 Einen Modus für die Darstellung von visuellen Informationen zur Verfügung stellen, der für Benutzer mit geringer Sehschärfe gebrauchstauglich ist**

Die Software sollte mindestens einen Modus für die Darstellung von visuellen Informationen zur Verfügung stellen, der für Benutzer mit einer korrigierten Sehschärfe zwischen 20/70 und 20/200 gebrauchstauglich ist und keine Ausgabe im Audioformat erfordert.

**ANMERKUNG** Eine Möglichkeit besteht darin, dass die Software das, was auf dem Bildschirm angezeigt wird, vergrößert. Eine andere besteht darin, dem Benutzer die Änderung der Größe von Schriftarten und Bildschirmsymbolen zu ermöglichen.

**BEISPIEL 1** Ein Betriebssystem stellt Einstellungen für einen „großen Druck“ zur Verfügung, wodurch die Schriftzeichen, Zeilen und Steuerelemente mit einem Faktor von 2 vergrößert werden, um sie besser sichtbar zu machen. Es stellt außerdem eine Lupe zur Verfügung, um Teile des Bildschirms noch stärker zu vergrößern.

**BEISPIEL 2** Eine Anwendung gestattet die Einstellung der Schriftgröße sowie die Anzeige der Wortanfänge und Wortenden, um eine Vergrößerung von Dokumenten bis auf eine Größe von 72 Punkten zu ermöglichen.

### 10.2.3 Textzeichen als Text, nicht als Zeichnungselement verwenden

In graphischen Benutzerschnittstellen sollten Textzeichen nur als Text und nicht zum Zeichnen von Linien, Rahmen oder sonstigen graphischen Symbolen verwendet werden [44].

ANMERKUNG 1 Als Zeichnungselement verwendete Zeichen können die Benutzer von Screenreadern verwirren.

ANMERKUNG 2 In einer zeichenorientierten Anzeige oder einem zeichenorientierten Bereich können graphische Zeichen verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Das bezieht sich nicht auf die Verwendung von Zeichen innerhalb eines Bildes, sondern lediglich für die Verwendung von elektronischen Textzeichen zur Erstellung von Graphiken (z. B. ASCII ART).

BEISPIEL Ein mit dem Buchstaben „X“ um einen Bereich des Textes „gezeichneter“ Rahmen wird von Screenreader-Software als „X X X X X“ auf der ersten Zeile gelesen, gefolgt von „X“ und dem Inhalt und einem weiteren „X“. (Text, der für solche Graphiken verwendet wird, ist üblicherweise verwirrend oder unverständlich, wenn er mithilfe unterstützender Software nacheinander gelesen wird.)

### 10.2.4 Tastaturzugriff auf außerhalb der physikalischen Anzeige angezeigte Informationen ermöglichen

Falls der virtuelle Bildschirm (z. B. der Desktop) größer ist als die sichtbare Anzeige, sodass sich ein Teil der Informationen außerhalb des angezeigten Bereichs befindet, muss die Plattformsoftware einen Mechanismus zur Verfügung stellen, mit dessen Hilfe von der Tastatur aus auf diese Informationen zugegriffen werden kann.

ANMERKUNG Ein Anzeigenbereich, der sich über die physikalischen Grenzen des Computers erstreckt, wird üblicherweise als virtueller Bildschirm bezeichnet.

BEISPIEL Ein bewegliches Darstellungsfenster ermöglicht es den Benutzern zu schwenken, um den Bereich des virtuellen Bildschirms zu sehen, der auf der physikalischen Anzeige nicht angezeigt wird.

## 10.3 Text/Schriftarten

### 10.3.1 Informationen nicht allein durch visuelle Schriftarten-Attribute übermitteln

Die Software sollte nicht allein visuelle Schriftarten-Attribute verwenden, um Informationen zu übermitteln oder eine Aktion anzuzeigen.

BEISPIEL 1 Pflichtfelder auf einem Texteingabeformular sind durch halbfette Textbeschriftungen gekennzeichnet. Am Ende der Beschriftung des Pflichtfeldes wird ein Sternchen hinzugefügt, sodass diese Information mittels Sprachausgabe auch für blinde Benutzer verfügbar ist sowie für die Benutzer von Bildschirmen, die die halbfette Beschriftung nicht leicht erkennen können.

BEISPIEL 2 Inaktive Menüpunkte sind durch „grauen“ oder „abgeschwächten“ Text gekennzeichnet. Dieser Status wird auch programmatisch übermittelt.

### 10.3.2 Benutzern die Einstellung einer Mindestschriftgröße ermöglichen

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, eine Mindestschriftgröße bzw. einen Mindestschriftgrad einzustellen, in der bzw. dem die Informationen auf der Anzeige (ungeachtet ihres Schriftgrades im Dokument) angezeigt werden [1], [44], [49].

ANMERKUNG 1 Falls die Plattformsoftware diese Funktion bereits zur Verfügung stellt, kann die Anwendung sie nutzen.

ANMERKUNG 2 Das würde unabhängig von der in einem Anzeigedokument festgelegten Schriftgröße gelten.

**ANMERKUNG 3** Der Bereich der zulässigen Größen muss nicht unbegrenzt sein. Um brauchbar zu sein, würde er jedoch große Schriftgrößen umfassen.

**BEISPIEL 1** Ein Textverarbeitungsprogramm enthält einen „Entwurfsmodus“, der den gesamten Text des Dokumentes in einer einzigen, vom Benutzer auswählbaren Schriftart, Farbe und Schriftgröße anzeigt, die alle im Dokument selbst festgelegten Formatierungsangaben außer Kraft setzt. Wenn Benutzer auf kleinen Text stoßen, den zu lesen ihnen Schwierigkeiten bereitet, können sie in diesen Modus umschalten und sehen immer noch denselben Abschnitt des Dokuments, aber in einer von ihnen nach ihren jeweiligen Bedürfnissen ausgewählten Größe.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer hat Schwierigkeiten, kleinen Text auf dem Bildschirm zu lesen, also legt er in der Systemsteuerung seines Betriebssystems einen Vorzugswert für die Mindestschriftgröße fest. Sein Web-Browser berücksichtigt diese Einstellung und vergrößert automatisch jeden Text, der ansonsten kleiner als dieser Wert wäre.

### **10.3.3 Bei Änderung der Schriftgröße den Maßstab und das Layout von Benutzungsschnittstellen-Elementen im Verhältnis anpassen**

Bei Änderungen der Größe eingebetteter oder verknüpfter Texte sollten die Größe und das Aussehen von Benutzungsschnittstellen-Elementen mithilfe der Software dem Bedarf entsprechend eingestellt werden.

**ANMERKUNG 1** Dies gilt auch für mit Bildschirmsymbolen verknüpften Text (siehe Literaturhinweise [1], [44], [49]).

**ANMERKUNG 2** Häufig werden diese Funktionen automatisch unterstützt, wenn die Software die von der Plattformsoftware mitgelieferten Standard-Benutzungsschnittstellen-Elemente integriert.

**ANMERKUNG 3** Der Bereich der zulässigen Größen muss nicht unbegrenzt sein. Um brauchbar zu sein, würde er jedoch große Schriftgrößen umfassen.

**BEISPIEL 1** Bei zunehmender Schriftgröße werden auch die Größen von Schaltflächen und Menüs entsprechend angepasst. Werden sie zu groß, so vergrößert sich das Fenster, um zu vermeiden, dass Schaltflächen einander beschneiden (überschreiben). Wird das Fenster zu groß, um auf den sichtbaren Teil der Anzeige zu passen, so werden Bildlaufleisten hinzugefügt.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer erhöht die globale Einstellung des Betriebssystems für die Anzahl der Bildschirmpunkte je logischem Zoll (dpi). Dann zeigt eine Anwendung ein Fenster an, das so bemessen wurde, dass es ein Bild mit drei darüber stehenden Textzeilen im Format 10 Punkt vollständig anzeigt. Wegen der Änderung der globalen Einstellungen wird der 10-Punkt-Text nun jedoch mithilfe einer größeren Anzahl von physikalischen Pixeln gezeichnet und ist daher höher als in der Standardkonfiguration. Die Anwendung sorgt dafür, dass eine Messung der Texthöhe durchgeführt und bei der Entscheidung, an welcher Stelle das Bildschirmsymbol zu zeichnen ist, berücksichtigt wird, anstatt von der Annahme auszugehen, dass die Texthöhe eine voraussagbare Pixelzahl sein wird.

## **10.4 Farbe**

### **10.4.1 Informationen nicht allein durch Farbe übermitteln**

Die Software darf nicht allein Farbe verwenden, um Informationen zu übermitteln oder eine Aktion anzuzeigen.

**ANMERKUNG** Siehe ISO 9241-12:1998, 7.5.1.

**BEISPIEL 1** Rot wird verwendet, um einen Benutzer zu warnen, dass das System nicht betriebsbereit ist, oder um eine Notsituation anzuzeigen. Seine Verwendung wird durch Text ergänzt, der „Warnung“ oder „Notfall“ anzeigt.

**BEISPIEL 2** Wenn ein Indikator die Farbe ändert, um einen Fehlerzustand anzuzeigen, kann der Benutzer auch Text- oder Audioinformation erhalten, die den Fehlerzustand anzeigen.

**BEISPIEL 3** Negative Zahlen werden durch die Farbe Rot gekennzeichnet und stehen darüber hinaus in runden Klammern.



#### 10.4.2 Für Behinderte entwickelte Farbschemata zur Verfügung stellen

Software, die Farbschemata enthält, sollte solche Farbzusammenstellungen zur Verfügung stellen, die für den Gebrauch durch Behinderte entwickelt wurden [45], [46], [47], [48], [49], [50], [51].

**ANMERKUNG** Menschen mit Sehbehinderungen, Legasthenie, Photophobie und einer Empfindlichkeit gegenüber Bildschirmflimmern haben Farbpräferenzen, die deren Gebrauch von lichtemittierenden Anzeigen beeinflusst.

**BEISPIEL** Es werden kontrastreiche, monochrome bzw. schwarz-weiße Farbzusammenstellungen zur Verfügung gestellt, einschließlich einer Zusammenstellung mit hellen Objekten auf dunklem Hintergrund und einer anderen mit dunklen Objekten auf hellem Hintergrund. Das Softwaresystem umfasst auch Zusammenstellungen, bei denen die Verwendung von Farben vermieden wird, die Benutzer verwirren können, die an einer oder mehreren der häufiger auftretenden Formen von Farbenblindheit, Linsentrübung, Makuladegeneration oder sonstigen Sehbehinderungen leiden.

#### 10.4.3 Individualisierung der Farbschemata ermöglichen

Software, die Farbschemata verwendet, sollte es den Benutzern ermöglichen, diese einschließlich Hintergrund-/Vordergrund-Farbkombinationen, selbst zu erstellen, zu speichern und zu individualisieren.

**ANMERKUNG 1** Die Möglichkeit der gemeinsamen Nutzung von Farbzusammenstellungen ist ebenfalls hilfreich.

**ANMERKUNG 2** Vorgaben zur Individualisierung und Beibehaltung dieser Einstellungen, siehe 8.3.

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer passt die für Menschen mit Rot-Grün-Sehschwäche zur Verfügung gestellte Farbzusammenstellung an, um die Unterscheidbarkeit seinen speziellen Bedürfnissen entsprechend zu optimieren.

**BEISPIEL 2** Eine Person mit geringer Sehschärfe verwendet die Systemsteuerung des Betriebssystems, um einzustellen, dass Fenstertitelzeilen und Menüs in gelber Schrift auf schwarzem Hintergrund angezeigt werden.

**BEISPIEL 3** Der Benutzer kann die Farbzusammenstellung wählen, die zur Darstellung verschiedener Arten von Benutzungsschnittstellen-Elementen (wie z. B. Fenster, Menüs, Warnsignale und Tastaturfokus-Indikatoren sowie Standardfensterhintergrund und -text), Anzeigen für den allgemeinen Status (wie z. B. Tastaturfokus und Auswahl) und Kennzeichnungen für aufgabenspezifische Zustände (wie z. B. online, offline oder Fehlerzustand) verwendet wird.

#### 10.4.4 Benutzern die Individualisierung der Farbkennzeichnung ermöglichen

Mit Ausnahme der Fälle, für die Warnungen oder Warnsignale für auftragskritische Systeme genormt sind (z. B. rot = Netzwerkfehler), sollte die Software es den Benutzern ermöglichen, die Farben zu individualisieren, die zur Anzeige der Auswahl, des Prozesses und von Typ, Zustand und Status von Benutzungsschnittstellen-Elementen verwendet werden.

**BEISPIEL 1** Wenn ein Benutzer Rot als Farbe zur Darstellung von Links wählt, sollte eine eingebettete Anwendung diese Einstellung nicht übergehen und eine andere Farbe verwenden.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer, der nicht zwischen Rot und Grün unterscheiden kann, kann die Farben zur Anzeige des Druckerstatus auf Dunkelblau für OK und Gelb für Druckerprobleme einstellen. Darüber hinaus gibt das System eine hörbare Warnung aus, wenn ein Problem mit dem Drucker auftritt.

#### 10.4.5 Für Kontrast zwischen Vordergrund und Hintergrund sorgen

Die Grundeinstellungen der Software für die Vorder- und Hintergrundfarben (Farbton und Helligkeit) sollten, kontrastreich genug gewählt werden, unabhängig vom Farbsehvermögen der Benutzer.

**ANMERKUNG** Es wurden Maßnahmen entwickelt, wie die von W3C [53] vorgeschlagenen, die unabhängig von den verwendeten Farben für Kontrast sorgen.

**BEISPIEL** Farben werden nach ihren Kontrastunterschieden ausgewählt, sodass sie aufgrund ihrer Hell-Dunkel-Unterschiede auch für Benutzer unterscheidbar sind, die nicht zwischen verschiedenen Farbtönen unterscheiden können.

## **10.5 Erscheinungsbild und Verhalten von Fenstern**

### **10.5.1 Eindeutige und verständliche Fenstertitel vorsehen**

Jedes Fenster sollte einen verständlichen Titel haben, den es nicht mit einem anderen zum gleichen Zeitpunkt von derselben Software angezeigten Fenster gemeinsam hat; dies gilt selbst dann, wenn mehrere Fenster unterschiedliche Ansichten desselben Benutzungsschnittstellen-Elementes zeigen.

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer öffnet mit seinem Textverarbeitungsprogramm ein zweites Fenster desselben Dokuments. Beide Fenster zeigen dasselbe Dokument, und beide sind editierbar. Das Textverarbeitungsprogramm fügt eine „:1“ am Ende des Dokumentennamens hinzu, um den Namen des ersten Fensters zu bilden. Es bezeichnet das zweite Fenster mit demselben Dokumentennamen, außer das es eine „:2“ am Ende des zweiten Fensternamens hinzufügt, sodass die beiden Fenster verständliche und nun auch eindeutige Namen haben.

**BEISPIEL 2** Wenn ein in einem Internetbrowser gehostetes Script oder Objekt versucht, den Fenstertitel zu einer Zeichenfolge zu setzen, die bereits von einem anderen Browserfenster verwendet wird, verändert der Browser diese Zeichenfolge, um eindeutig zu sein.

### **10.5.2 Fenstertitel vorsehen, die systemweit eindeutig sind**

Plattformsoftware, die Fenster verwaltet, sollte sicherstellen, dass alle zum gegebenen Zeitpunkt auf dem System befindlichen Fenster unterschiedliche Titel haben.

**ANMERKUNG** Diese Empfehlung gilt besonders für Plattformen, denn auf vielen Plattformen kann eine Anwendung die zu anderen Anwendungen gehörenden Fenster nicht identifizieren, weil dies ein Sicherheitsproblem verursachen würde.

**BEISPIEL** Wenn die Software ein neues Fenster erzeugt oder den Titel eines vorhandenen Fensters ändert, überprüft das Betriebssystem den Namen aller anderen Fenster auf dem System und hängt, falls es einen Konflikt feststellt, eine eindeutige Zahl an den Titel an.

### **10.5.3 Navigieren zu Fenstern ohne Zeigegerät ermöglichen**

Die Software muss es Benutzern ermöglichen, die Tastatur oder sonstige nicht zu den Zeigern gehörende Eingabeeinrichtungen zu benutzen, um den Tastaturfokus auf ein beliebiges der zum gegebenen Zeitpunkt aktiven Fenster zu richten, sofern dieses den Tastaturfokus erhalten darf.

**ANMERKUNG** Das Ziel dessen ist, Benutzern, die kein Zeigegerät benutzen können, zu ermöglichen, mithilfe der Tastatur zwischen den Fenstern auf eine Art und Weise zu navigieren, die im Vergleich mit dem, was andere Benutzer mithilfe eines Zeigegerätes leisten können, so effizient wie möglich ist.

**BEISPIEL 1** Der Benutzer benutzt eine Tastatur zur Auswahl des Fensters, das den Tastaturfokus erhalten soll, indem er eine stets angezeigte Liste der gegenwärtig aktiven Fenster „durchblättert“.

**BEISPIEL 2** Durch Erteilen eines Stimmbefehls, der eine Tastaturbefehlssequenz generiert, kann der Benutzer den Tastaturfokus auf eines von mehreren Fenstern richten.

### **10.5.4 Alles überlagernde Anzeige von Fenstern ermöglichen („immer im Vordergrund“)**

Plattformsoftware, die Fenster verwaltet, muss die Einstellung ermöglichen, dass bestimmte Fenster immer im Vordergrund angezeigt werden.

**ANMERKUNG 1** Falls Benutzer eine Funktion oder ein Fenster dauerhaft benötigen, um bestimmte Arbeitsaufgaben ausführen zu können, ist es wichtig, das Fenster so einstellen zu können, dass es unabhängig von seiner Position in Bezug auf andere Fenster immer sichtbar bleibt.

**ANMERKUNG 2** Es ist häufig von Vorteil, ein Fenster immer im Vordergrund anzuzeigen, ohne dass es jemals den Fokus von anderen Fenstern erhält (siehe 10.5.10).

**BEISPIEL 1** Der Benutzer verwendet eine bewegliche Bildschirmtastatur, die immer im Vordergrund, alle anderen Fenster überlagernd, angezeigt wird, sodass sie jederzeit sichtbar ist, und wenn der Benutzer mit der Maus auf die Bildschirmtastatur klickt, behält ein anderes Fenster den Tastaturfokus, und die Tastatureingabe erfolgt in diesem Fenster.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer wählt ein Bildschirmlupenfenster aus, das alle andere Fenster überlagert und durch das alle anderen Fenster betrachtet werden.

### **10.5.5 Steuerung von mehreren immer im Vordergrund angezeigten Fenstern durch den Benutzer ermöglichen**

Plattformsoftware, die Fenster verwaltet, muss dem Benutzer die Option zur Verfügung stellen, zu wählen, welches Fenster immer im Vordergrund angezeigt werden soll, und diese Einstellung auch ausschalten.

**ANMERKUNG 1** Die Steuerung durch den Benutzer ist wichtig, um Konflikte zwischen mehreren Fenstern zu verhindern, die auf die Anzeige „immer im Vordergrund“ eingestellt sind.

**ANMERKUNG 2** Unter bestimmten Umständen wünscht der Benutzer, mehrere Fenster gleichzeitig im Vordergrund angezeigt zu bekommen, z. B. einen Kalender und eine Uhr. Es kann dann von Vorteil sein, dem Benutzer eine Funktion zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe er den immer im Vordergrund angezeigten Fenstern Prioritäten zuordnen kann.

**BEISPIEL** Zwei Benutzer verwenden eine Bildschirmtastatur und ein den gesamten Bildschirm ausfüllendes Bildschirmlupenfenster. Der eine wählt die Anzeige der Bildschirmtastatur so, dass diese die Bildschirmlupe überlagert und daher an einer festgelegten Stelle auf der physikalischen Anzeige erscheint, während der andere Benutzer die Bildschirmlupe alles andere überlagern lässt, sodass diese die Bildschirmtastatur vergrößert.

### **10.5.6 Dem Benutzer ermöglichen, die Auswirkung zu wählen, die der Zeiger- und Tastaturfokus auf die Fenster-Stapelhierarchie haben soll**

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, zu wählen, ob sie sich das Fenster, das den Zeiger- oder Tastaturfokus erhält, automatisch im Vordergrund anzeigen lassen wollen (ausgenommen hiervon sind die immer im Vordergrund angezeigten Fenster, siehe 10.5.4) oder ob sie dessen Position in der Stapelhierarchie unverändert lassen wollen.

**BEISPIEL** Ein Benutzer, der in seiner Motorik eingeschränkt ist oder an repetitiven Bewegungen leidet, entscheidet, anstatt auf ein bestimmtes Fenster zu klicken, den Zeiger von einem Fenster zum anderen zu bewegen, um sich dieses automatisch im Vordergrund anzeigen zu lassen, weil dieses Verfahren für ihn schneller und einfacher ist.

**ANMERKUNG** Üblicherweise wird diese Funktion von der Plattformsoftware gesteuert, solange keine Anwendung in ihre normale Fenstersteuerung eingreift.

### **10.5.7 Positionierung der Fenster ermöglichen**

Die Software muss den Benutzern ein Verfahren zur Verfügung stellen, die Position aller Fenster erneut einzustellen, einschließlich der Dialogboxen. Plattformsoftware, die Fenster verwaltet, muss dem Benutzer eine Option zur Verfügung stellen, um jegliche Versuche anderer Software zu übergehen, die darauf abzielen, die erneute Positionierung von Fenstern zu verhindern.

**ANMERKUNG** Dies erleichtert es den Benutzern, mehrere Anwendungen und/oder Fenster, einschließlich unterstützende Technik, gleichzeitig zu verwenden, und kann von ihnen gefordert werden.

**BEISPIEL** Ein Benutzer, der eine Bildschirmtastatur benutzt, ändert die Position eines Pop-up-Dialogs, sodass dieser neben die Tastatur passt.

### **10.5.8 Erneute Einstellung der Fenstergröße ermöglichen**

Die Software sollte den Benutzern ein Verfahren zur Verfügung stellen, die Größe aller Fenster erneut einzustellen, einschließlich der Dialogboxen. Plattformsoftware, die Fenster verwaltet, sollte dem Benutzer eine Option zur Verfügung stellen, um jegliche Versuche anderer Software zu übergehen, die darauf abzielen, die erneute Einstellung der Fenstergröße zu verhindern.

**ANMERKUNG** Diese Festlegung ist eine Empfehlung und keine Anforderung, da mehrere weit verbreitete Betriebssysteme bisher keine Möglichkeit bieten, die Größe der Dialogboxen einzustellen.

**BEISPIEL** Ein sehbehinderter Benutzer verwendet einen größeren Schriftgrad, was dazu führt, dass Text über den unteren Rand einer Dialogbox hinaus verläuft. Daraufhin vergrößert er die Dialogbox, um den gesamten Text sehen zu können.

### **10.5.9 Unterstützung der Funktionen „Minimieren“, „Maximieren“, „Wiederherstellen“ und „Schließen“ von Fenstern**

Falls die überlappende Ansicht von Fenstern unterstützt wird, sollte die Software dem Benutzer die Möglichkeit geben, Softwarefenster zu minimieren (d. h. auf Symbolgröße zu verkleinern), zu maximieren, wiederherzustellen und zu schließen.

**ANMERKUNG 1** Dies erleichtert es den Benutzern, mehrere Anwendungen und/oder Fenster gleichzeitig zu verwenden.

**ANMERKUNG 2** Diese Festlegung ist eine Empfehlung und keine Anforderung, da mehrere weit verbreitete Betriebssysteme bisher keine Möglichkeit bieten, die Größe der Dialogboxen einzustellen.

**BEISPIEL** Ein Benutzer mit begrenztem Kurzzeitgedächtnis klickt auf die „Maximieren“-Schaltfläche eines Fensters, um so viel wie möglich von dessen Inhalt zu sehen.

### **10.5.10 Einstellen, dass Fenster keinen Fokus annehmen können**

Plattformsoftware, die Fenster verwaltet, muss ermöglichen, dass bestimmte Fenster die Annahme des Tastaturfokus ablehnen können. Der Tastaturfokus sollte keinem Fenster zugewiesen werden, für das festgelegt wurde, dass es den Tastaturfokus nicht annehmen darf.

**ANMERKUNG** Wenn für ein Fenster festgelegt wurde, dass es den Fokus nicht annehmen darf, kann keine der Aktionen, die üblicherweise dazu verwendet werden, den Tastaturfokus einem Fenster erneut zuzuweisen, diesem Fenster den Fokus wieder zuweisen.

**BEISPIEL 1** Ein Bildschirmtastaturprogramm zeigt ein Fenster an, das Schaltflächen enthält, und nimmt eine Einstellung vor mit dem Ziel, dass dieses Fenster immer im Vordergrund angezeigt wird und den Tastaturfokus nicht annimmt. Wenn der Benutzer mit der Maus auf eine Schaltfläche in diesem Fenster klickt, sendet die Bildschirmtastatur Ereignisse an das Anwendungsfenster, in dem der Benutzer zuvor gearbeitet hat und das noch immer den Fokus hat.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer startet ein Bildschirmlupenfenster, das alle anderen Fenster überlagert und durch das alle anderen Fenster betrachtet werden. Wenn der Benutzer an beliebiger Stelle auf die Anzeige klickt, bleibt der Tastaturfokus unverändert, und die Bildschirmlupe übermittelt die Mauseingabe an das entsprechende darunter liegende Fenster.

## **10.6 Audioausgabe**

### **10.6.1 Klangmuster anstelle von Tonhöhen zur Übermittlung von Informationen verwenden**

Für die Übermittlung von Informationen im Audioformat sollte die Software zeit- oder frequenzbestimmte Klangmuster verwenden, anstatt einer einzelnen absoluten Tonhöhe oder Lautstärke.

**BEISPIEL** Bei einem Telefonkonferenzdienst zeigt ein aus einem hohen und einem tiefen Ton bestehendes paariges Klangmuster (anstelle nur eines tiefen Tons) an, dass sich eine Person abmeldet.

### **10.6.2 Lautstärkeregelung ermöglichen**

Die Software muss es den Benutzern ermöglichen, die Lautstärke der Audioausgabe zu regeln.

**ANMERKUNG** Wenn Software die Audioausgabe generiert, ist es für sie von Vorteil, über eine eigene Regelung zur Einstellung der eigenen Audioausgabe im Verhältnis zu anderer Software und jeglichen systemweiten Lautstärke-Einstellungen zu verfügen.

**BEISPIEL** Ein Benutzer besitzt eine Multimediaplayer-Anwendung und ein Telefon mit einem Klingelton. Der Benutzer wählt für die erste Lautstärkeregelung der Anwendung eine niedrige Einstellung und für die zweite Lautstärkeregelung eine hohe Einstellung. Die Zweite klingt nun lauter als die Erste. Wenn nun die systemweit geltende Einstellung der Lautstärke in der globalen Benutzereinstellung des Betriebssystems reduziert wird, bleibt die zweite Anwendung lauter als die erste, auch wenn beide in der Lautstärke reduziert wurden.

### 10.6.3 Geeigneten Frequenzbereich für nicht sprachliche Audiosignale verwenden

Die Grundfrequenz aufgabenrelevanter nicht sprachlicher Audiosignale, die von der Software verwendet werden, sollte im Bereich zwischen 500 Hz und 3 000 Hz liegen oder vom Benutzer problemlos auf diesen Bereich eingestellt werden können [38].

**ANMERKUNG** In diesem Bereich ist Schall für Schwerhörige am leichtesten wahrnehmbar.

### 10.6.4 Einstellung der Audioausgabe ermöglichen

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, die Attribute aufgabenrelevanter Audiosignale, z. B. Frequenz, Geschwindigkeit und Toninhalt, einzustellen.

**ANMERKUNG** Der Einstellbereich wird begrenzt durch die Art der Töne, die das System erzeugen kann.

**BEISPIEL 1** Ein Benutzer kann den einzelnen Ereignissen und Meldungen zugeordneten Tonsignale ersetzen, was es ihm ermöglicht, Töne zu wählen, die er zu unterscheiden vermag.

**BEISPIEL 2** Ein Benutzer kann die Geschwindigkeit der von einem zur Sprachsynthese verwendeten Computer gesprochenen Sprache ändern, um sie besser zu verstehen.

### 10.6.5 Einstellbarkeit des Hintergrundgeräuschs und anderer Audiokanäle

Falls die im Hintergrund laufende Tonspur und sonstige Tonspuren separate Audiospuren bzw. -kanäle sind, sollte die Software einen Mechanismus zur Verfügung stellen, der es den Benutzern ermöglicht, die Lautstärke jeder einzelnen Audiospur einzustellen und alle einzeln an- oder auszuschalten.

**ANMERKUNG** Hintergrundgeräusche (wie z. B. Soundeffekte und Musik) können das Sprachsignal maskieren oder dazu führen, dass es für Schwerhörige schwerer zu unterscheiden ist.

**BEISPIEL** Eine schwerhörige Person stellt das Hintergrundgeräusch ab, um den Dialog verstehen zu können.

### 10.6.6 Festgelegte Frequenzkomponenten für akustische Warnungen und Mitteilungen verwenden

Warnsignale und andere von der Software ausgegebene hörbare Mitteilungen sollten mindestens zwei Komponenten aus dem Mitten- und Tieftonbereich enthalten, wobei empfohlen wird, die eine Komponente aus dem Bereich von 300 Hz bis 750 Hz zu wählen und die andere aus dem Bereich von 500 Hz bis 3 000 Hz [38].

### 10.6.7 Benutzern die Auswahl einer visuellen Alternative zur Audioausgabe ermöglichen

Wenn die Hardware sowohl die akustische als auch die visuelle Ausgabe unterstützt, muss die Plattformsoftware es den Benutzern ermöglichen, sich aufgabenrelevante Audiosignale (einschließlich Warnsignale) in visueller Form, im Audioformat oder in einer Kombination aus beidem ausgeben zu lassen, und Software, die auf solchen Systemen läuft, muss alle diese Optionen unterstützen [44], [46], [49].

**ANMERKUNG** Dieses Merkmal wird im Allgemeinen als „ShowSounds“<sup>5)</sup> bezeichnet (siehe Anhang E).

---

5) ShowSounds<sup>TM</sup> ist eine Herstellerbezeichnung der Universität von Wisconsin. Die Angabe dient nur der Unterrichtung der Anwender dieses Teils von ISO 9241 und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

**BEISPIEL 1** Standardmäßig wird ein Signalton ausgegeben, wenn eine Fehlermeldung angezeigt wird oder eine Fußzeilenmeldung aktualisiert worden ist. Für Benutzer, die eine visuelle Rückmeldung erhalten wollen, wird die betreffende Dialogbox mit einer blinkenden Umrandung und in Verbindung mit einem hörbaren Achtungssignal ausgegeben.

**BEISPIEL 2** Beim Abspielen eines unverwechselbaren Audiosignals (einer Warnmeldung oder Sonstigem) wird ein Erläuterungstext in einer Dialogbox angezeigt.

**BEISPIEL 3** Software, die Stimmausgabe ermöglicht, gibt synchronisierte Untertitel als Text aus, der auf Systemen, die die Funktion „synchronisierte Untertitel“ unterstützen, angezeigt oder mithilfe unterstützender Software auf Braillezeilen ausgegeben werden kann.

### **10.6.8 Audioäquivalente visueller Ereignisse synchronisieren**

Die Software muss die hörbaren Äquivalente mit den entsprechenden visuellen Ereignissen synchronisieren.

**ANMERKUNG 1** Dies ermöglicht es einem Benutzer, der den Bildschirm nicht sehen kann, den Ereignissen zu folgen.

**ANMERKUNG 2** Der Ton wird manchmal zuvor oder unmittelbar danach präsentiert, um andere akustische Ereignisse oder Verzögerungen in Echtzeit zu vermeiden.

**BEISPIEL** Ein Film bietet akustische Beschreibungen wichtiger visueller Informationen. Die Beschreibungen sind zeitlich so angeordnet, dass sie in den Pausen des Filmdialogs erfolgen.

### **10.6.9 Sprachausgabedienste zur Verfügung stellen**

Falls die Hardware Sprachsynthese unterstützen kann, muss die Plattformsoftware Programmierdienste für die Sprachausgabe zur Verfügung stellen.

**ANMERKUNG 1** Dies bedeutet nicht, dass grundsätzlich immer ein Sprachsyntheseprogramm installiert sein sollte.

**ANMERKUNG 2** Dies ist für Benutzer relevant, die blind sind oder sonstige Leseschwächen haben und von sprachbasierter unterstützender Technik abhängig sind.

**BEISPIELE** SAPI (Speech API), Java Speech, Mac OS X TTS und GNOME speech<sup>6)</sup>.

## **10.7 Textäquivalente zu Audio (Untertitel)**

### **10.7.1 Alle angebotenen Untertitel anzeigen**

Software, die Audioinformationen ausgibt, muss eine Möglichkeit zur Anzeige zugehöriger Untertitel zur Verfügung stellen.

**ANMERKUNG** Bei Untertiteln ist es wichtig, sie in einer solchen Weise anzuzeigen, dass sie genügend Kontrast zu ihrem Hintergrund aufweisen (siehe 10.4.5).

**BEISPIEL** Ein Mediaplayer (Programm zum Abspielen medialer Informationen) erlaubt es den Benutzern, sich die Untertitel in einer „interaktiven Tour“ anzeigen zulassen, wodurch schwerhörigen und tauben Benutzern die Nutzung einer solchen Tour ermöglicht wird.

---

6) SAPI, Java Speech, Mac OS x TTS und GNOME sind Beispiele für geeignete kommerziell erhältliche Produkte. Diese Angabe dient nur der Unterrichtung der Anwender dieser ISO 9241 und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO.

### 10.7.2 Systemweites Einstellen der Untertitelung ermöglichen

Die Plattformsoftware sollte eine systemweit geltende Einstellung zur Verfügung stellen, die es den Benutzern ermöglicht, anzugeben, dass sie von der gesamten Software, die dies betrifft, die zur Verfügung stehenden Untertitel angezeigt haben möchten.

ANMERKUNG Eine globale Einstellung zum Ein- oder Ausschalten der Untertitel wird als ShowSounds zur Verfügung gestellt und ist auf mehreren der am weitesten verbreiteten Plattformen verfügbar (siehe Anhang E).

### 10.7.3 Systemeinstellungen für die Untertitelung unterstützen

Software, die Untertitel zeigt, muss standardmäßig die systemweit geltenden Benutzereinstellungen für die Untertiteldarstellung verwenden. Werden die systemweit geltenden Benutzereinstellungen während der Wiedergabe geändert, so müssen die neuen Einstellungen verwendet werden.

BEISPIEL Ein Mediaplayer überprüft bei seinem Start die „ShowSounds“-Einstellung und zeigt Untertitel an, falls der betreffende Wert auf „True“ gesetzt ist. Der Mediaplayer erlaubt dem Benutzer, diese Einstellung temporär zu übergehen, nimmt aber wieder die Systemeinstellung an, falls diese, während er läuft, geändert wird.

### 10.7.4 Untertitel an einer Stelle anzeigen, durch die keiner der anderen Inhalte verdeckt wird

Software, die Untertitel zeigt, sollte diese so anordnen, dass Beeinträchtigungen des visuellen Inhalts auf ein Mindestmaß reduziert werden.

BEISPIEL Der Mediaplayer öffnet für die Anzeige der Untertitel ein gesondertes zugehöriges Fenster, um das mit ihm abgespielte Video nicht zu verdecken.

## 10.8 Medien

### 10.8.1 Benutzern die Funktionen „Stopp“, „Start“ und „Pause“ zur Verfügung stellen

Die Software muss es den Benutzern ermöglichen, die Präsentation zu starten, anzuhalten und abzubrechen.

### 10.8.2 Benutzern die Funktionen „Wiederholen“, „Rücklauf“ und „Pause“ sowie „Schnellvorlauf“ oder „Vorwärtsspringen“ zur Verfügung stellen

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, die Präsentation zu wiederholen, sie zurücklaufen zu lassen, sie zu unterbrechen und sie vorlaufen zu lassen bzw. in ihr vorwärts zu springen, falls dies der betreffenden Arbeitsaufgabe angemessen ist.

ANMERKUNG 1 Wiederholfunktionen helfen den Benutzern, zu vermeiden, dass ihnen Informationen des betreffenden Inhaltes entgehen.

ANMERKUNG 2 Die Erfüllung dieser Empfehlung ist nicht immer möglich, insbesondere bei „Echtzeit“-Präsentationen.

### 10.8.3 Steuerung der Präsentation von Multimedia-Streams durch den Benutzer ermöglichen

Die Software sollte es den Benutzern ermöglichen, auszuwählen, welche Streams ausgegeben werden sollen, falls dies der betreffenden Arbeitsaufgabe angemessen ist.

BEISPIEL 1 Ein Benutzer, der sehen, aber nicht hören kann, entscheidet sich dafür, ein untertiteltes Video mit abgeschaltetem Ton zu sehen, da er die Lautstärke nicht bestimmen kann und andere nicht stören möchte.

BEISPIEL 2 Ein Benutzer trifft die Auswahl, das Hintergrundgeräusch in einer Videopräsentation auszuschalten, in der die Off-Stimme in einem vom Hintergrundgeräusch getrennten Stream gespeichert ist.

#### **10.8.4 Gleichwertige Alternativen für Medien aktualisieren, wenn sich die Medien ändern**

Die Software sollte es ermöglichen, gleichwertige Alternativen (z. B. Untertitel oder Audiobeschreibungen der Videospur einer Multimediapräsentation) zu aktualisieren, wenn sich der Inhalt einer Medienpräsentation ändert (siehe Punkt 6.2 der Checkliste im Literaturhinweis [4]).

**BEISPIEL** Der Audioanteil eines als „interaktive Tour“ konzipierten Videos wird korrigiert, gleichzeitig werden die zugehörigen Untertitel und die Audiobeschreibung korrigiert.

### **10.9 Taktile Ausgabe**

#### **10.9.1 Informationen nicht allein durch taktile Ausgabe übermitteln**

Die Software sollte die taktile Ausgabe nicht als die einzige Art der Informationsübermittlung oder der Anzeige einer Aktion verwenden.

**ANMERKUNG** Im Gegensatz zur visuellen und akustischen Ausgabe sind nur einige wenige Symbolsätze für taktile Ausgabe genormt (z. B. Braillecode in mehreren Versionen).

**BEISPIEL 1** Plötzlich ausgelöste, taktil wahrzunehmende Vibrationen werden verbal als Wiedergabe einer läutenden Klingel beschrieben.

**BEISPIEL 2** Das Vibrationsmuster eines Zeigegerätes mit taktiler Rückmeldung wird unabhängig von der Funktion des Objekts, auf das gezeigt wird, erklärt.

**BEISPIEL 3** Der eingestellte Höchstwert der Druckausgabe eines Krafrückmeldungssystems wird als alphanumerischer Wert über eine optische Anzeige angezeigt.

#### **10.9.2 Vertraute taktile Muster verwenden**

Die Software sollte wohlbekannte (aus dem täglichen Leben vertraute) taktile Muster verwenden, um taktile Meldungen darzustellen.

**ANMERKUNG** Personen ohne spezielles Wissen zur Codierung in Tastmustern (Braillecode, Morsecode usw.) sind üblicherweise sehr erfahren in den Tastmustern des täglichen Lebens.

**BEISPIEL** Plötzlich ausgelöste, taktil wahrzunehmende Vibrationen wurden so gestaltet, um ein dem Läuten einer Klingel ähnliches Muster zu erhalten.

#### **10.9.3 Anpassung der taktilen Ausgabe ermöglichen**

Die Software sollte es den Benutzern erlauben, die Parameter der taktilen Ausgabe so anzupassen, dass Unannehmlichkeiten, Schmerz oder Verletzung vermieden werden.

**BEISPIEL** Ein Benutzer mit verringerter haptischer Wahrnehmungsfähigkeit kann individuell eine Obergrenze für die taktile Ausgabe eines Krafrückmeldungssystems einstellen.

## **11 Online-Dokumentation, Hilfe und Unterstützungsdienste**

### **11.1 Dokumentation und Hilfe**

#### **11.1.1 Verständliche Dokumentationen und Hilfen zur Verfügung stellen**

Die Produktdokumentation und die Hilfe der Software sollten in einer unter Anwendung des aufgabenspezifischen Vokabulars möglichst klar und einfach gehaltenen Sprache verfasst werden.

**ANMERKUNG** Die Verwendung technischer Begriffe ist gestattet, wenn sie erforderlich sind, um die Funktionsweise oder ein Produkt verständlich zu erklären.



BEISPIEL In der Dokumentation eines CAD-Systems (Computer Aided Design) können Begriffe aus dem Bereich Technische Zeichnung verwendet werden.

### 11.1.2 Benutzerdokumentationen in zugänglichem elektronischem Format bereitstellen

Alle Benutzerdokumentationen und Hilfen müssen in einem elektronischen Format bereitgestellt werden, das den einschlägigen Normen zur Zugänglichkeit von Dokumentationen entspricht. Diese Dokumentation muss zusammen mit dem Produkt zur Verfügung gestellt werden oder auf Wunsch, rechtzeitig und ohne Zusatzkosten.

ANMERKUNG Die Kategorie der „Benutzer“ umfasst auch Administratoren. Im Falle von Software für die Softwareentwicklung umfasst die Gruppe der Benutzer Softwareentwickler.

### 11.1.3 Textalternativen in elektronischen Dokumentationen und Hilfen bereitstellen

Informationen, die durch die Software in Form von Bildern und Graphiken dargestellt werden, müssen auch als beschreibender Text zur Verfügung gestellt werden, der sich für Screenreader, zum Ausdrucken oder zur Umwandlung in Brailleschrift eignet, damit er mithilfe eines alternativen Verfahrens gelesen werden kann [44], [46], [49].

ANMERKUNG Die gleichzeitige Verwendung von Text und Graphik zur Informationsübermittlung (in der Standardpräsentation) ist häufig von Nutzen für Leser, die das eine zur Verstärkung des anderen benutzen, sowie für Menschen, die sich im Hinblick auf ihre bevorzugte Art der Informationsverarbeitung unterscheiden (z. B. visuell oder verbal).

BEISPIEL Ein Benutzer kann sich den Textanteil der Online-Hilfe ausdrucken lassen und Textbeschreibungen der eingebetteten Graphiken lesen.

### 11.1.4 Anleitungen und Hilfen ohne unnötige Bezugnahme auf die betreffenden Geräte verfassen

Anleitungen und Hilfen für Software sollten so geschrieben werden, dass sie sich auf die Aktionen des Benutzers und die resultierenden Ausgaben beziehen, ohne Bezug auf ein bestimmtes Gerät zu nehmen. Auf Geräte, z. B. die Maus oder die Tastatur, sollte nur Bezug genommen werden, wenn dies für das Verständnis des gegebenen Rates wesentlich und notwendig ist.

ANMERKUNG In Kontexten, in denen die Bedienung eines bestimmten Gerätes wie z. B. einer Maus erforderlich ist, ist eine allgemeine Beschreibung unter Umständen nicht möglich. Derartige spezielle Beschreibungen brauchen jedoch nur in der Hilfe zur Verwendung dieses Gerätes und nicht in allen anderen Kontexten gegeben zu werden.

BEISPIEL 1 Die Aufgabenbeschreibung in der Hilfe erfordert nicht, dass der Benutzer die Farbe eines Benutzungsschnittstellen-Elementes erkennen muss, um dieses benutzen zu können. Also lautet der entsprechende Satz im Text z. B. nicht „Klicke auf das grüne Bildschirmsymbol“. Stattdessen wird der Name genannt.

BEISPIEL 2 Eine Anwendung liefert eine Beschreibung, wie Arbeitsaufgaben mithilfe von möglichst vielen verschiedenen der zur Verfügung stehenden Eingabe-/Ausgabemodalitäten (Maus, Tastatur, Stimme usw.) ausgeführt werden können.

### 11.1.5 Dokumentationen und Hilfen für Zugänglichkeitsmerkmale bereitstellen

Hilfen oder Dokumentationen für Software müssen allgemeine Informationen über die Verfügbarkeit von Zugänglichkeitsmerkmalen und Informationen zu deren Zweck sowie zu ihrer Verwendung zur Verfügung stellen.

ANMERKUNG Es ist wichtig, dass die Benutzer in der Lage sind, die Zugänglichkeitsmerkmale der Software leicht zu entdecken.

BEISPIEL 1 Eine Online-Hilfe enthält einen Abschnitt, der Funktionen beschreibt, die für Menschen mit Behinderungen interessant sein können.

BEISPIEL 2 Die Online-Hilfe erläutert, wie die Software ausschließlich mit der Tastatur zu verwenden ist.

BEISPIEL 3 Die Online-Hilfe beschreibt, wie die Schriftgröße einzustellen ist.

BEISPIEL 4 Ein Produkt bietet mehrere Farbzusammenstellungen an, und die Dokumentation und die Online-Hilfe beschreiben, welche Farbzusammenstellungen für Menschen mit Farbfehlsichtigkeit geeignet sind.

## **11.2 Unterstützungsdienste**

### **11.2.1 Zugängliche Unterstützungsdienste zur Verfügung stellen**

Technische Unterstützungsdienste und Kundendienste für Software müssen den besonderen Kommunikationsbedürfnissen behinderter Benutzer Rechnung tragen.

BEISPIEL 1 In Ländern, in denen Vermittlungsdienste nicht gebührenfrei angeboten werden, schließt ein Unternehmen mit einem Vermittlungsdienst einen Vertrag über die Unterstützung des technischen Kundendienstes durch Einrichtung von Echtzeit-Übersetzungen zwischen den Kundendienstmitarbeitern des Unternehmens und tauben Kunden, die Text- oder Videotelefone benutzen, um ihnen die Kommunikation mittels Text oder Zeichensprache zu ermöglichen. Eine ähnliche Dienstleistung bietet die erneute Versprachlichung für Menschen an, deren Sprache schwer zu verstehen ist. Das Unternehmen schult außerdem die Mitarbeiter seines technischen Kundendienstes dahingehend, wie die Konversation durch Vermittlungsdienste optimiert werden kann.

BEISPIEL 2 Die auf der Internetseite einer Softwarefirma zur Verfügung gestellte Online-Hilfe oder -Dokumentation ist so gestaltet, dass sie den veröffentlichten Richtlinien für die Zugänglichkeit von Webinhalten entspricht.

BEISPIEL 3 Anwendungshilfe-Operatoren sind im Hinblick auf Zugänglichkeitsmerkmale geschult, sodass sie in der Lage sind, einen Benutzer durch das Verfahren zur Ausführung einer Arbeitsaufgabe oder zur Korrektur eines Fehlers ausschließlich durch die Tastaturschnittstelle zu leiten, ohne dass dabei irgendwelche Operationen mittels Mausklick notwendig wären.

BEISPIEL 4 Ein Unternehmen bietet einen Telefondienst für seine Kunden an, die Telekommunikationsgeräte für Taube z. B. V.18<sup>7)</sup> verwenden und schult die Mitarbeiter des Kundendienstes im Hinblick auf dessen Verwendung und auf Umgangsformen, sodass die Benutzer eher direkt (als durch einen Vermittlungsdienst) mit dem Personal des Kundendienstes kommunizieren können.

BEISPIEL 5 Ein Sprachdialogsystem (IVR)-System bietet einen Software-Unterstützungsdienst an, der für die Benutzer von Texttelefonen zugänglich ist.

### **11.2.2 Zugängliches Schulungsmaterial zur Verfügung stellen**

Falls eine Schulung Bestandteil eines Produktes ist, sollten die betreffenden Schulungsmaterialien anwendbaren Zugänglichkeitsnormen entsprechen.

---

7) Norm für das Texttelefon (TTY).

## Anhang A (informativ)

### Überblick über die Normenreihe ISO 9241

Dieser Anhang gibt einen Überblick über die Normen der Reihe ISO 9241, ihre Struktur, ihre Themen und den aktuellen Stand bzw. Status sowohl der veröffentlichten als auch der geplanten Teile zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des vorliegenden Teils von ISO 9241. Für die neuesten Informationen zur Normenreihe siehe: <http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=651393&objAction=browse&sort=name>.

Teil-Nr	Thema/Titel	Gegenwärtiger Status
1	Allgemeine Einführung	Internationale Norm (wird durch ISO/TR 9241-1 und ISO 9241-130 ersetzt)
2	Leitsätze zur Aufgabengestaltung	Internationale Norm
3	Anforderungen an Bildschirmgeräte	Internationale Norm (wird durch die Teilreihe ISO 9241-300 ersetzt)
4	Anforderungen an die Tastatur	Internationale Norm (wird durch die Teilreihe ISO 9241-400 ersetzt)
5	Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-500 ersetzt)
6	Leitsätze für die Arbeitsumgebung	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-600 ersetzt)
7	Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen	Internationale Norm (wird durch die Teilreihe ISO 9241-300 ersetzt)
8	Anforderungen an Farbdarstellungen	Internationale Norm (wird durch die Teilreihe ISO 9241-300 ersetzt)
9	Anforderungen an Eingabemittel, ausgenommen Tastaturen	Internationale Norm (wird durch die Teilreihe ISO 9241-400 ersetzt)
11	Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	Internationale Norm
12	Informationsdarstellung	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-111 und ISO 9241-141 ersetzt)
13	Benutzerführung	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-124 ersetzt)
14	Dialogführung mittels Menü	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-131 ersetzt)
15	Dialogführung mittels Kommandosprachen	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-132 ersetzt)
16	Dialogführung mittels direkter Manipulation	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-133 ersetzt)
17	Dialogführung mittels Bildschirmformularen	Internationale Norm (wird durch ISO 9241-134 ersetzt)

Teil-Nr	Thema/Titel	Gegenwärtiger Status
20	Zugänglichkeitsrichtlinien für Informationsübermittlungseinrichtungen und -dienste	Internationale Norm
<b>Einführung</b>		
100	Einführung in die Software-Ergonomie	Geplant
<b>Allgemeine Grundsätze und Rahmen</b>		
110	Grundsätze der Dialoggestaltung	Internationale Norm
111	Grundsätze der Informationsdarstellung	Geplant als Überarbeitung von ISO 9241-12 und als teilweiser Ersatz für diese
112	Grundsätze der Multimediapräsentation	Geplant als Überarbeitung von ISO 14915-1 und als Ersatz für diese
113	Grundsätze zu graphischen Benutzungsschnittstellen und Steuerungselementen	Geplant
<b>Präsentation und Unterstützung der Benutzer</b>		
121	Darstellung von Informationen	Geplant
122	Auswahl und Kombination von Medien	Geplant als Überarbeitung von ISO 14915-3 und als Ersatz für diese
123	Navigation	Geplant als Überarbeitung von ISO 14915-2 und als teilweiser Ersatz für diese
124	Benutzerführung	Geplant als Überarbeitung von ISO 9241-13 und als Ersatz für diese
129	Individuelle Anpassung	Geplant
<b>Dialogverfahren</b>		
130	Auswahl und Kombination von Dialogverfahren	Geplant mit dem Ziel, ISO 9241-1:1997/A1:2001 aufzunehmen und zu ersetzen
131	Dialogführung mittels Menüs	Geplant als Ersatz für ISO 9241-14
132	Dialogführung mittels Kommandosprachen	Geplant als Ersatz für ISO 9241-15
133	Dialogführung mittels direkter Manipulation	Geplant als Ersatz für ISO 9241-16
134	Dialogführung mittels Bildschirmformularen	Geplant als Ersatz für ISO 9241-17
135	Dialoge in natürlicher Sprache	Geplant
<b>Steuerungskomponenten von Schnittstellen</b>		
141	Steuerung von Informationsgruppen (einschließlich Fenster)	Geplant als teilweiser Ersatz für ISO 9241-12
142	Listen	Geplant
143	Medien-Steuerungen	Geplant als Überarbeitung von ISO 14915-2 und als teilweisen Ersatz für diese
<b>Gebietsspezifische Richtlinien</b>		
151	Richtlinien für die Benutzungsschnittstellen von Software für das World Wide Web	Internationale Norm
152	Interpersonelle Kommunikation	Geplant
153	Virtuelle Welten	Geplant

Teil-Nr	Thema/Titel	Gegenwärtiger Status
<b>Zugänglichkeit</b>		
171	Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software	Internationale Norm
<b>Benutzerorientierte Gestaltung</b>		
200	Einführung in die Normen zur benutzerorientierten Gestaltung	Geplant
210	Benutzerorientierte Gestaltung von interaktiven Systemen	Geplant als Überarbeitung von ISO 13407 und als Ersatz für diese
<b>Prozess-Bezugsmodelle</b>		
220	Benutzerorientierte Lebenswegprozesse	Geplant als Überarbeitung von ISO/PAS 18152 und als Ersatz für diesen
<b>Verfahren</b>		
230	Benutzerorientierte Gestaltungsverfahren	Geplant als Überarbeitung von ISO/TR 16982 und als Ersatz für diesen
<b>Ergonomische Anforderungen und Messverfahren für elektronische optische Anzeigen</b>		
300	Einführung in die Anforderungen an elektronische optische Anzeigen	Zu veröffentlichen
302	Terminologie für elektronische optische Anzeigen	Zu veröffentlichen
303	Anforderungen an elektronische optische Anzeigen	Zu veröffentlichen
304	Prüfverfahren zur Benutzerleistung	Zu veröffentlichen
305	Optische Laborprüfverfahren für elektronische Anzeigen	Zu veröffentlichen
306	Feldbewertungsverfahren für elektronische optische Anzeigen	Zu veröffentlichen
307	Analyse und Konformitätsverfahren für elektronische optische Anzeigen	Zu veröffentlichen
308	Oberflächenleitungselektron-Emitter-Anzeigen (SED)	Als Technische Bericht zu veröffentlichen
309	Organisches Licht emittierende Diode (OLED)	Als Technische Bericht zu veröffentlichen
<b>Physikalische Eingabegeräte</b>		
400	Grundsätze und Anforderungen an physikalische Eingabegeräte	Internationale Norm
410	Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte	Internationale Norm
411	Laborprüf- und Bewertungsverfahren für die Gestaltung von physikalischen Eingabegeräten	Geplant
420	Verfahren für die Auswahl von physikalischen Eingabegeräten	In Vorbereitung
421	Arbeitsplatzprüf- und -bewertungsverfahren für den Einsatz von physikalischen Eingabegeräten	Geplant
<b>Arbeitsplatz</b>		
500	Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung	Geplant als Überarbeitung von ISO 9241-5 und als Ersatz für diese
<b>Arbeitsumgebung</b>		
600	Leitsätze für die Arbeitsumgebung	Geplant als Überarbeitung von ISO 9241-6 und als Ersatz für diese

Teil-Nr	Thema/Titel	Gegenwärtiger Status
<b>Anwendungsbereiche</b>		
710	Einführung in die ergonomische Gestaltung von Leitzentralen	Geplant
711	Grundsätze für die Gestaltung von Leitzentralen	Geplant als Überarbeitung von ISO 11064-1 und als Ersatz für diese
712	Grundsätze für die Anordnung von Warten mit Nebenräumen	Geplant als Überarbeitung von ISO 11064-2 und als Ersatz für diese
713	Auslegung von Wartenräumen	Geplant als Überarbeitung von ISO 11064-3 und als Ersatz für diese
714	Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen	Geplant als Überarbeitung von ISO 11064-4 und als Ersatz für diese
715	Anzeigen und Steuerungselemente von Leitzentralen	Geplant als Überarbeitung von ISO 11064-5 und als Ersatz für diese
716	Umgebungsbezogene Anforderungen an Leitzentralen	Geplant als Überarbeitung von ISO 11064-6 und als Ersatz für diese
717	Grundsätze für die Bewertung von Leitzentralen	Geplant als Überarbeitung von ISO 11064-7 und als Ersatz für diese
<b>Taktile und haptische Interaktionen</b>		
900	Einführung in taktile und haptische Interaktionen	Geplant
910	Rahmen für taktile und haptische Interaktionen	Geplant
920	Leitlinien für taktile und haptische Interaktionen	In Vorbereitung
930	Haptische und taktile Interaktionen in multimodalen Umgebungen	Geplant
940	Bewertung von taktilen und haptischen Interaktionen	Geplant
971	Haptische und taktile Schnittstellen mit öffentlich zugänglichen Geräten	Geplant

## Anhang B (informativ)

### Liste der Kapitel, die Anforderungen enthalten

Um den Benutzern die Anwendung dieses Teils von ISO 9241 zu erleichtern, sind in diesem Anhang alle Abschnitte, die Anforderungen enthalten aufgeführt, denen entsprochen werden muss, wenn die Übereinstimmung mit dem vorliegenden Teil von ISO 9241 nachgewiesen werden soll.

- 8.1.1 Für jedes Benutzungsschnittstellen-Element einen Namen vorsehen
- 8.1.4 Namen für die unterstützende Technik verfügbar machen (AT)
- 8.2.4 Individualisierung der Einfügemarke und des Zeigers ermöglichen
- 8.2.7 Steuerung zeitlich festgelegter Reaktionen durch den Benutzer ermöglichen
- 8.3.1 Steuerungselemente für Zugänglichkeitsmerkmale auffindbar und benutzbar machen
- 8.3.3 Beeinträchtigung von Zugänglichkeitsmerkmalen vermeiden
- 8.4.4 Alternativen zur Verfügung stellen, wenn unterstützende Technik nicht anwendbar ist
- 8.4.5 Softwaregesteuerten Datenträgerauswurf ermöglichen
- 8.4.9 Dauerhafte Anzeige von Warnungen oder Fehlerinformationen ermöglichen
- 8.5.2 Kommunikation zwischen der Software und unterstützender Technik ermöglichen
- 8.5.3 Nutzung der Standard-Zugänglichkeitsdienste
- 8.5.4 Informationen zu Benutzungsschnittstellen-Elementen für unterstützende Technik verfügbar machen
- 8.5.5 Der unterstützenden Technik die Änderung von Fokus und Auswahl ermöglichen
- 8.5.6 Beschreibungen von Benutzungsschnittstellen-Elementen zur Verfügung stellen
- 8.5.7 Benachrichtigungen über Ereignisse für unterstützende Technik verfügbar machen
- 8.5.9 Standard-Systemeingaben und -ausgaben verwenden
- 8.5.10 Angemessene Darstellung von Tabellen ermöglichen
- 8.5.11 Die Installation von Tastatur- und/oder Zeigegerätemulatoren akzeptieren
- 8.5.12 Der unterstützenden Technik die Überwachung der Ausgabeoperationen ermöglichen
- 8.6.1 Inhalte auf geschlossenen Systemen lesen
- 8.6.2 Änderungen an geschlossenen Systemen bekannt geben
- 8.6.3 Steuerung über taktil wahrnehmbare Steuerungselemente
- 8.6.4 Durchlaufen von Systemfunktionen
- 9.1.2 Parallele Tastatursteuerung von Zeigerfunktionen ermöglichen
- 9.2.1 Tastaturfokus- und Text-Indikator zur Verfügung stellen
- 9.2.2 Für deutliche Sichtbarkeit des Tastaturfokus- und Text-Indikators sorgen
- 9.3.2 Nutzung aller Funktionen über die Tastatur ermöglichen
- 9.3.3 Sequenzielles Eingeben von ansonsten parallel erfolgenden Tastenbetätigungen ermöglichen
- 9.3.4 Einstellung einer Verzögerungszeit vor Annahme der Tasteneingabe ermöglichen
- 9.3.5 Einstellung der Annahme des doppelten Anschlags der gleichen Taste ermöglichen
- 9.3.8 Benutzern die Abschaltung der Tastenwiederholfunktion ermöglichen
- 9.3.12 Zugänglichkeits-Tastenkürzelzuweisungen reservieren

- 9.3.14 Tastaturnavigation und Aktivierung voneinander trennen
- 9.4.2 Direkte Steuerung der Zeigerposition von externen Geräten aus ermöglichen
- 9.4.4 Die Neuordnung der Funktionen von Zeigegerättasten ermöglichen
- 9.4.6 Einrastfunktion für Zeigegerättasten ermöglichen
- 9.4.9 Einstellung der Mehrfachklick-Parameter ermöglichen
- 9.4.10 Einstellung der Zeigergeschwindigkeit ermöglichen
- 9.4.11 Einstellung der Zeigerbeschleunigung ermöglichen
- 9.4.13 Hilfsmittel zum Auffinden des Zeigers zur Verfügung stellen
- 9.4.14 Alternativen zu gleichzeitigen Zeigeoperationen zur Verfügung stellen
- 10.1.1 Anfälle verursachende Blinkraten vermeiden
- 10.1.2 Steuerung zeitabhängiger Informationsdarstellung durch den Benutzer ermöglichen
- 10.1.3 Zugängliche Alternativen für aufgabenrelevante Audio- und Videoinformationen zur Verfügung stellen
- 10.2.4 Tastaturzugriff auf außerhalb der physikalischen Anzeige angezeigte Informationen ermöglichen
- 10.4.1 Informationen nicht allein durch Farbe übermitteln
- 10.5.3 Navigieren zu Fenstern ohne Zeigegerät ermöglichen
- 10.5.4 Alles überlagernde Anzeige von Fenstern ermöglichen („immer im Vordergrund“)
- 10.5.5 Steuerung von mehreren immer im Vordergrund angezeigten Fenstern durch den Benutzer ermöglichen
- 10.5.7 Positionierung der Fenster ermöglichen
- 10.5.10 Einstellen, dass Fenster keinen Fokus annehmen können
- 10.6.2 Lautstärkeregelung ermöglichen
- 10.6.7 Benutzern die Auswahl einer visuellen Alternative zur Audioausgabe ermöglichen
- 10.6.8 Audioäquivalente visueller Ereignisse synchronisieren
- 10.6.9 Sprachausgabedienste zur Verfügung stellen
- 10.7.1 Alle angebotenen Untertitel anzeigen
- 10.7.3 Systemeinstellungen für die Untertitelung unterstützen
- 10.8.1 Benutzern die Funktionen „Stopp“, „Start“ und „Pause“ zur Verfügung stellen
- 11.1.2 Benutzerdokumentationen in zugänglichem elektronischem Format bereitstellen
- 11.1.3 Textalternativen in elektronischen Dokumentationen und Hilfen bereitstellen
- 11.1.5 Dokumentationen und Hilfen zu Zugänglichkeitsmerkmalen bereitstellen
- 11.2.1 Zugängliche Unterstützungsdienste zur Verfügung stellen



## Anhang C (informativ)

### Beispielhafte Vorgehensweise zur Beurteilung von Anwendbarkeit und Einhaltung der Anforderungen und Empfehlungen (Konformität)

#### C.1 Allgemeines

Dieser Anhang stellt ein Beispiel für eine Checkliste (siehe Tabelle C.1) vor, mit deren Hilfe geprüft werden kann, ob die in diesem Teil von ISO 9241 enthaltenen anwendbaren Anforderungen erfüllt sind und den Empfehlungen gefolgt wurde.

Die Checkliste kann entweder während der Produktentwicklung oder für die Bewertung eines fertig gestellten Produktes verwendet werden.

Die Checkliste enthält alle Anforderungen und Empfehlungen in diesem Teil von ISO 9241 in der entsprechenden Reihenfolge.

Es ist zu beachten, dass das beschriebene Verfahren als Leitlinie zu verstehen ist und nicht als strenge Vorgehensweise, die die Anwendung der Norm ersetzt.

Die Verwendung der Checkliste ermöglicht:

- die Bestimmung, welche der Anforderungen und Empfehlungen anwendbar sind;
- die Bestimmung, ob die anwendbaren Anforderungen befolgt wurden und den Empfehlungen gefolgt wurde und;
- die Bereitstellung einer Liste zur Stützung des Anspruchs auf Einhaltung, die zeigt, dass alle anwendbaren Anforderungen eingehalten wurden, und alle anwendbaren Empfehlungen gefolgt wurde.

Die Mehrheit der Anforderungen gilt für jede Software, deren Ziel die Anwendung durch eine in Bezug auf ihre Fähigkeiten möglichst weit gestreute Benutzergruppe ist. Unter bestimmten Umständen jedoch sind die Eigenschaften, die erforderlich sind, um die Software zugänglich zu machen, vom Nutzungskontext (den Benutzern, den Arbeitsaufgaben, der Umgebung und der Technik) abhängig. An den Stellen in Anforderungen oder Empfehlungen, an denen ein konditionales „Falls“ erscheint, muss bestimmt werden, ob der Nutzungskontext, für den die Software verwendet wird oder für den sie vorgesehen ist, in die für den betreffenden Konditionalsatz angegebenen Bedingungen fällt. Für jede kontextabhängige Anforderung oder Empfehlung werden im betreffenden Abschnitt Informationen zu den Umständen der Anwendbarkeit gegeben. Falls der betreffende Konditionalsatz nicht zutrifft und also die Anforderung oder Empfehlung nicht anwendbar ist, sollte dies in der entsprechenden Spalte im Anwendbarkeitsteil der Tabelle eingetragen werden, und in die Spalte „Grund der Nichtanwendbarkeit“ sollte eine kurze Erklärung eingetragen werden.

Der nächste Schritt umfasst die Bestimmung, ob die zu beurteilende Software allen (anwendbaren) Anforderungen oder Empfehlungen entspricht. Das genaue Verfahren für diese Entscheidung kann von der auf einer Überprüfung beruhenden Beurteilung, ob eine Funktion vorhanden ist oder nicht, bis zum Prüfen der Software mit Benutzerteilnahme reichen. Welches Verfahren auch immer als das geeignetste angesehen wird, die Checkliste bietet Platz für die Angabe des Grades der Übereinstimmung und für Beobachtungen zum angewendeten Verfahren oder zum Ergebnis, das in die Spalte „Kommentare“ eingetragen werden kann.

Die ausgefüllte Checkliste kann zur Unterstützung von Aussagen über die Übereinstimmung der betreffenden Software mit diesem Teil von ISO 9241 herangezogen werden.

## C.2 Anwendung der Checkliste

Die Abschnittsnummern und -überschriften sind in den ersten beiden Spalten der Checkliste (Tabelle C.1) angegeben.

Die dritte Spalte zeigt an, ob die Anforderung oder Empfehlung jedes einzelnen Abschnittes anwendbar oder nicht anwendbar ist. Bei denen, für deren Anwendbarkeit keine Bedingungen gelten, ist in der dritten Spalte bereits ein J (für „Ja“) eingetragen, um zu zeigen, dass sie anwendbar sind, während „C“ anzeigt, dass sie anwendbar sind, es sei denn, eine oder mehrere der angegebenen Bedingungen treffen zu.

Alle anderen Abschnitte müssen im Hinblick auf den Gestaltungskontext des zu entwickelnden oder zu beurteilenden Softwaresystems geprüft werden. Es sollte beachtet werden, dass der Eintrag in Spalte 3 bei einigen der Anforderungen, für die Bedingungen gelten, noch vervollständigt werden muss.

Außerdem sollte die Anwendbarkeit aller Empfehlungen überprüft und entsprechend in Spalte 3 ein „J“ oder ein „N“ eingetragen werden.

Falls eine Anforderung oder Empfehlung nicht anwendbar ist, sollten die Gründe hierfür kurz gefasst in Spalte 4 eingetragen werden.

Für die Überprüfung, ob einer Anforderung oder Empfehlung entsprochen wird, ist es notwendig, alle in der Spalte 3 als anwendbar angegebenen Elemente zu prüfen.

Es sollte einen Eintrag an der entsprechenden Stelle in Spalte 5, 6 oder 7 geben, der zeigt, ob allen anwendbaren Anforderungen oder Empfehlungen vollständig („Ja“), teilweise („Teilweise“) oder gar nicht („Nein“) entsprochen wird. Bei jedem Abschnitt, der als nur teilweise oder nicht erfüllt beurteilt wird, sollte eine kurze Eintragung gemacht werden, in der die Gründe für diese Beurteilung erläutert werden.

**Tabelle C.1 Checkliste zur Beurteilung von Anwendbarkeit und Einhaltung der Anforderungen und Empfehlungen (Konformität) mit diesem Teil von ISO 9241**

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
<b>8</b>	<b>Allgemeine Richtlinien und Anforderungen</b>						
<b>8.1</b>	<b>Namen und Beschriftungen für Benutzungsschnittstellen-Elemente</b>						
8.1.1	Für jedes Benutzungsschnittstellen-Element einen Namen vorsehen	J					
8.1.2	Verständliche Namen vorsehen						
8.1.3	Innerhalb des Kontextes eindeutige Namen vorsehen						
8.1.4	Namen für unterstützende Technik verfügbar machen (AT)	J					
8.1.5	Anzeige von Namen						
8.1.6	Kurze Namen und Beschriftungen verwenden						
8.1.7	Wahlmöglichkeiten für die Anzeige der Textbeschriftung von Bildschirm-symbolen zur Verfügung stellen						
8.1.8	Beschriftungen von Benutzungsschnittstellen-Elementen auf dem Bildschirm angemessen anordnen						
<b>8.2</b>	<b>Bevorzugte Benutzereinstellungen</b>						
8.2.1	Individualisierung der bevorzugten Benutzereinstellungen ermöglichen						
8.2.2	Einstellung der Attribute von allgemeinen Benutzungsschnittstellen-Elementen ermöglichen						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
8.2.3	Individualisierung des Erscheinungsbildes der Benutzungsschnittstelle ermöglichen						
8.2.4	Individualisierung der Einfügemarke und des Zeigers ermöglichen	C					
8.2.5	Profile von bevorzugten Benutzereinstellungen zur Verfügung stellen						
8.2.6	Nutzung von bevorzugten Benutzereinstellungen an verschiedenen Orten ermöglichen						
8.2.7	Steuerung zeitlich festgelegter Reaktionen durch den Benutzer ermöglichen	C					
<b>8.3</b>	<b>Spezielle Richtlinien für Zugänglichkeitsmerkmale</b>						
8.3.1	Steuerungselemente für Zugänglichkeitsmerkmale auffindbar und benutzbar machen	J					
8.3.2	Vor unbeabsichtigter Aktivierung oder Deaktivierung von Zugänglichkeitsmerkmalen schützen						
8.3.3	Beeinträchtigung von Zugänglichkeitsmerkmalen vermeiden	J					
8.3.4	Den Benutzer über den Ein- oder Ausschaltzustand von Zugänglichkeitsmerkmalen informieren						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
8.3.5	Den Benutzer über die Aktivierung eines Zugänglichkeitsmerkmals informieren						
8.3.6	Dauerhafte Anzeige ermöglichen						
<b>8.4</b>	<b>Allgemeine Richtlinien für Steuerung und Betrieb</b>						
8.4.1	Umschalten zwischen Eingabe-/Ausgabealternativen ermöglichen						
8.4.2	Die Anzahl der für jede Arbeitsaufgabe erforderlichen Schritte optimieren						
8.4.3	„Rückgängig“- und/oder „Bestätigen“-Funktionen zur Verfügung stellen						
8.4.4	Alternativen zur Verfügung stellen, wenn unterstützende Technik nicht anwendbar ist	<b>C</b>					
8.4.5	Softwaregesteuerten Datenträgerauswurf ermöglichen	<b>C</b>					
8.4.6	Unterstützung der Funktionen „Kopieren“ und „Einfügen“						
8.4.7	Unterstützung der Funktion „Kopieren“ in nicht editierbarem Text						
8.4.8	Als Alternative zum Eingeben die Auswahl von Elementen ermöglichen						
8.4.9	Dauerhafte Anzeige von Warnungen oder Fehlerinformationen ermöglichen	<b>J</b>					
8.4.10	Benutzerbenachrichtigungen einheitlich ausgeben						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
8.4.11	Verständliche Benutzerbenachrichtigungen ausgeben						
8.4.12	Das Navigieren zum Auffinden von Fehlern erleichtern						
<b>8.5</b>	<b>Kompatibilität mit unterstützender Technik</b>						
8.5.1	Allgemeines						
8.5.2	Kommunikation zwischen der Software und der unterstützenden Technik ermöglichen	<b>J</b>					
8.5.3	Nutzung der StandardZugänglichkeitsdienste	<b>J</b>					
8.5.4	Informationen zu Benutzungsschnittstellen-Elementen für unterstützende Technik verfügbar machen	<b>J</b>					
8.5.5	Der unterstützenden Technik die Änderung von Fokus und Auswahl ermöglichen	<b>J</b>					
8.5.6	Beschreibungen von Benutzungsschnittstellen-Elementen zur Verfügung stellen	<b>C</b>					
8.5.7	Benachrichtigungen über Ereignisse für unterstützende Technik verfügbar machen	<b>J</b>					
8.5.8	Der unterstützenden Technik den Zugriff auf Ressourcen ermöglichen						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
8.5.9	Standard-Systemeingaben und -- ausgaben verwenden	C					
8.5.10	Angemessene Darstellung von Tabellen ermöglichen	J					
8.5.11	Die Installation von Tastatur- und/oder Zeigegerätemulatoren akzeptieren	J					
8.5.12	Der unterstützenden Technik die Überwachung der Ausgabeoperationen ermöglichen	J					
8.5.13	Kombinationen unterstützender Techniken ermöglichen						
<b>8.6.</b>	<b>Geschlossene Systeme</b>						
8.6.1	Inhalte auf geschlossenen Systemen lesen	J					
8.6.2	Änderungen an geschlossenen Systemen bekannt geben	J					
8.6.3	Steuerung über taktil wahrnehmbare Steuerungselemente	J					
8.6.4	Durchlaufen von Systemfunktionen	J					
<b>9</b>	<b>Eingaben</b>						
<b>9.1</b>	<b>Alternative Eingabeoptionen</b>						
9.1.1	Tastatureingaben von allen Standard- Eingabemechanismen ermöglichen						
9.1.2	Parallele Tastatursteuerung von Zeigerfunktionen ermöglichen	J					

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
9.1.3	Zeigersteuerung von Tastaturfunktionen ermöglichen						
9.1.4	Spracherkennungsdienste zur Verfügung stellen						
9.1.5	Systemweite Werkzeuge zur Kontrolle der Rechtschreibung zur Verfügung stellen						
<b>9.2</b>	<b>Tastaturfokus</b>						
9.2.1	Tastaturfokus- und Text-Indikator zur Verfügung stellen	J					
9.2.2	Für deutliche Sichtbarkeit des Tastaturfokus- und Text-Indikators sorgen	J					
9.2.3	Bei Wiedererhalten des Tastaturfokus den letzten Stand bereitstellen						
<b>9.3</b>	<b>Tastatureingabe</b>						
9.3.1	Allgemeines						
9.3.2	Nutzung aller Funktionen über die Tastatur ermöglichen	C					
9.3.3	Sequenzielles Eingeben von ansonsten parallel erfolgenden Tastenbetätigungen ermöglichen	J					
9.3.4	Einstellung einer Verzögerungszeit vor Annahme der Tasteneingabe ermöglichen	J					
9.3.5	Einstellung der Annahme des doppelten Anschlags der gleichen Taste ermöglichen	J					



Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
9.3.6	Einstellung der Tastenwiederholrate ermöglichen						
9.3.7	Einstellung des Tastenwiederholungsbeginns ermöglichen						
9.3.8	Benutzern die Abschaltung der Tastenwiederholfunktion ermöglichen	J					
9.3.9	Benachrichtigungen über den Status von bistabilen Tasten (en: togglekeys)						
9.3.10	Beschleunigungs-Tasten zur Verfügung stellen						
9.3.11	Implizite oder explizite Bezeichner zur Verfügung stellen						
9.3.12	Zugänglichkeits-Tastenkürzelzuweisungen reservieren	J					
9.3.13	Erneute Belegung von Tastaturfunktionen ermöglichen						
9.3.14	Tastaturnavigation und Aktivierung voneinander trennen	J					
9.3.15	Die Tastaturkonventionen der Plattform befolgen						
9.3.16	Das Navigieren durch lange Listen und Menüs erleichtern						
9.3.17	Die Navigation von Steuerungselementen durch Gruppierung erleichtern						
9.3.18	Steuerungselemente in Gruppen anordnen, die der Navigationsreihenfolge entsprechen						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
9.3.19	Dem Benutzer die individuelle Anpassung von Beschleunigungstasten ermöglichen						
<b>9.4</b>	<b>Zeigegeräte</b>						
9.4.1	Allgemeines						
9.4.2	Direkte Steuerung der Zeigerposition von externen Geräten aus ermöglichen	J					
9.4.3	Leicht auswählbare Ziele für Zeigegeräte zur Verfügung stellen						
9.4.4	Die Neuordnung der Funktionen von Zeigegerätstasten ermöglichen	J					
9.4.5	Alternative Eingabeverfahren für komplexe Zeigegerätoperationen zur Verfügung stellen						
9.4.6	Einrastfunktion für Zeigegerätstasten ermöglichen	J					
9.4.7	Einstellung einer Verzögerungszeit vor der Annahme von betätigten Zeigegerätstasten ermöglichen						
9.4.8	Einstellung des zum Ziehen erforderlichen Mindestweges ermöglichen						
9.4.9	Einstellung der Mehrfachklick-Parameter ermöglichen	J					

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
9.4.10	Einstellung der Zeigergeschwindigkeit ermöglichen	J					
9.4.11	Einstellung der Zeigerbeschleunigung ermöglichen	C					
9.4.12	Einstellung der Zeigerbewegungsrichtung ermöglichen						
9.4.13	Hilfsmittel zum Auffinden des Zeigers zur Verfügung stellen	C					
9.4.14	Alternativen zu gleichzeitigen Zeigoperationen zur Verfügung stellen	J					
<b>10</b>	<b>Ausgaben</b>						
<b>10.1</b>	<b>Allgemeine Richtlinien zur Ausgabe</b>						
10.1.1	Anfälle verursachende Blinkraten vermeiden	J					
10.1.2	Steuerung zeitabhängiger Informationsdarstellung durch den Benutzer ermöglichen	J					
10.1.3	Zugängliche Alternativen für aufgabenrelevante Audio- und Videoinformationen zur Verfügung stellen	C					
<b>10.2</b>	<b>Visuelle Ausgabe (optische Anzeigen)</b>						
10.2.1	Den Benutzern die Einstellung der graphischen Attribute ermöglichen						
10.2.2	Einen Modus für die Darstellung von visuellen Informationen zur Verfügung stellen, der für Benutzer mit geringer Sehschärfe gebrauchstauglich ist						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
10.2.3	Textzeichen als Text, nicht als Zeichnungselement verwenden						
10.2.4	Tastaturzugriff auf außerhalb der physikalischen Anzeige angezeigte Informationen ermöglichen	C					
<b>10.3</b>	<b>Text/Schriftarten</b>						
10.3.1	Informationen nicht allein durch visuelle Schriftarten-Attribute übermitteln						
10.3.2	Benutzern die Einstellung einer Mindestschriftgröße ermöglichen						
10.3.3	Bei Änderung der Schriftgröße den Maßstab und das Layout von Benutzungsschnittstellen-Elementen im Verhältnis anpassen						
<b>10.4</b>	<b>Farbe</b>						
10.4.1	Informationen nicht allein durch Farbe übermitteln	J					
10.4.2	Für Behinderte entwickelte Farbschemata zur Verfügung stellen						
10.4.3	Individualisierung der Farbschemata ermöglichen						
10.4.4	Benutzern die Individualisierung der Farbkennzeichnung ermöglichen						
10.4.5	Für Kontrast zwischen Vordergrund und Hintergrund sorgen						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
<b>10.5</b>	<b>Erscheinungsbild und Verhalten von Fenstern</b>						
10.5.1	Eindeutige und verständliche Fenstertitel vorsehen						
10.5.2	Fenstertitel vorsehen, die systemweit eindeutig sind						
10.5.3	Navigieren zu Fenstern ohne Zeigegerät ermöglichen	J					
10.5.4	Alles überlagernde Anzeige von Fenstern ermöglichen („immer im Vordergrund“)	J					
10.5.5	Steuerung von mehreren immer im Vordergrund angezeigten Fenstern durch den Benutzer ermöglichen	J					
10.5.6	Dem Benutzer ermöglichen, die Auswirkung zu wählen, die der Zeiger- und Tastaturfokus auf die Fenster-Stapelhierarchie haben soll						
10.5.7	Positionierung der Fenster ermöglichen	J					
10.5.8	Erneute Einstellung der Fenstergröße ermöglichen						
10.5.9	Unterstützung der Funktionen „Minimieren“, „Maximieren“, „Wiederherstellen“ und „Schließen“ von Fenstern						
10.5.10	Einstellen, dass Fenster keinen Fokus annehmen können	J					

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
<b>10.6</b>	<b>Audioausgabe</b>						
10.6.1	Klangmuster anstelle von Tonhöhen zur Übermittlung von Informationen verwenden						
10.6.2	Lautstärkeregelung ermöglichen	J					
10.6.3	Geeigneten Frequenzbereich für nicht sprachliche Audiosignale verwenden						
10.6.4	Einstellung der Audioausgabe ermöglichen						
10.6.5	Einstellbarkeit des Hintergrundgeräuschs und anderer Audiokanäle						
10.6.6	Festgelegte Frequenzkomponenten für akustische Warnungen und Mitteilungen verwenden						
10.6.7	Benutzern die Auswahl einer visuellen Alternative zur Audioausgabe ermöglichen	J					
10.6.8	Audioäquivalente visueller Ereignisse synchronisieren	J					
10.6.9	Sprachausgabedienste zur Verfügung stellen	J					
<b>10.7</b>	<b>Textäquivalente zu Audio (Untertitel)</b>						
10.7.1	Alle angebotenen Untertitel anzeigen	J					
10.7.2	Systemweites Einstellen der Untertitelung ermöglichen						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
10.7.3	Systemeinstellungen für die Untertitelung unterstützen	J					
10.7.4	Untertitel an einer Stelle anzeigen, durch die keiner der anderen Inhalte verdeckt wird						
<b>10.8</b>	<b>Medien</b>						
10.8.1	Benutzern die Funktionen „Stopp“, „Start“ und „Pause“ zur Verfügung stellen	J					
10.8.2	Benutzern die Funktionen „Wiederholen“, „Rücklauf“ und „Pause“ sowie „Schnellvorlauf“ oder „Vorwärtsspringen“ zur Verfügung stellen						
10.8.3	Steuerung der Präsentation von Multimedia-Streams durch den Benutzer ermöglichen						
10.8.4	Gleichwertige Alternativen für Medien aktualisieren, wenn sich die Medien ändern						
<b>10.9</b>	<b>Taktile Ausgabe</b>						
10.9.1	Informationen nicht allein durch taktile Ausgabe übermitteln						
10.9.2	Vertraute taktile Muster verwenden						
10.9.3	Anpassung der taktilen Ausgabe ermöglichen						

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Abschnitt Nr	Richtlinie	Anwendbarkeit		Übereinstimmung			
		Ja/ Nein	Grund für Nichtanwendbarkeit	Ja	Teilweise	Nein	Kommentare
<b>11</b>	<b>Online-Dokumentation, Hilfe und Unterstützungsdienste</b>						
<b>11.1</b>	<b>Dokumentation und Hilfe</b>						
11.1.1	Verständliche Dokumentationen und Hilfen zur Verfügung stellen						
11.1.2	Benutzerdokumentationen in zugänglichem elektronischem Format bereitstellen	J					
11.1.3	Textalternativen in elektronischen Dokumentationen und Hilfen bereitstellen	J					
11.1.4	Anleitungen und Hilfen ohne unnötige Bezugnahme auf die betreffenden Geräte verfassen						
11.1.5	Dokumentationen und Hilfen für Zugänglichkeitsmerkmale bereitstellen	J					
<b>11.2</b>	<b>Unterstützungsdienste</b>						
11.2.1	Zugängliche Unterstützungsdienste zur Verfügung stellen	J					
11.2.2	Zugängliches Schulungsmaterial zur Verfügung stellen						



## Anhang D (informativ)

### Aktivitätseinschränkungen

#### D.1 Allgemeines

Dieser Anhang gibt einige zusätzliche Informationen zu den Ursachen von Einschränkungen in Bezug auf typische die Nutzung von Softwaresystemen einschließende Aktivitäten und ihre Bedeutung für die auf Zugänglichkeit ausgerichtete Softwaregestaltung.

Während die Ursachen für diese Einschränkungen häufig in Bezug auf zu Grunde liegende Körperfunktionen beschrieben werden, wie sie in der ICF-Klassifikation [55] verwendet werden, können die gleichen Einschränkungen auch andere Quellen haben und sich z. B. aus dem jeweiligen zeitabhängigen und individuell spezifischen Kontext ergeben.

Für die Anwendung dieses Anhangs werden drei Hauptbereiche der ICF-Klassifikation betrachtet, die für die Interaktion mit Softwaresystemen die größte Bedeutung haben; dies sind:

- a) sensorische Funktionen, einschließlich Sehen und Hören;
- b) neuromuskuloskeletale und bewegungsbezogene Funktionen;
- c) mentale Funktionen, einschließlich der Funktionen der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses und sprachlicher Funktionen.

Darüber hinaus wird auf die Bedeutung von kombinierten Einschränkungsursachen aufgrund bestimmter Körperfunktionen für die Zugänglichkeit hingewiesen.

#### D.2 Sensorische Funktionen

##### D.2.1 Sehen

Bei vielen interaktiven Softwaresystemen hängt ein wesentlicher Teil der Interaktion zwischen dem Benutzer und der Technik von der Verwendung visuell ausgegebenen Materials ab.

##### D.2.1.1 Personen, die zeitweilig oder dauerhaft nicht sehen können

Ein Benutzer, der nicht sehen kann, muss seine übrigen Sinne einsetzen, und entsprechende Vorkehrungen müssen getroffen werden, um mit deren Hilfe auf äquivalente Inhalte und Ressourcen zugreifen zu können. Darüber hinaus können auch normal sehfähige Personen aufgrund bestimmter kontext- oder aufgabenabhängiger Situationen außer Stande sein, eine Anzeige zu sehen, z. B. ist ein Autofahrer während des Fahrens nicht in der Lage, die Anzeige seines GPS-Systems zu sehen.

Zu den typischen nicht visuellen Formen von Schnittstellen, die beim Einsatz interaktiver Software verwendet werden, gehören hörbare oder taktile Ausgaben. Unabhängig davon, ob sie als Ersatz für visuelle Schnittstellen oder eigenständig verwendet werden, sind die Hauptprobleme:

- wie die hörbar oder taktil ausgegebenen Informationen zu rezipieren sind, unabhängig davon, ob sie mit einer visuellen Ausgabe verbunden sind oder nicht;
- wie in einer auditiven oder taktilen Umgebung zu navigieren ist und/oder wie eine Navigation zu erreichen ist, die der zwischen visuell ausgegebenen Elementen gleichwertig ist;

- wie die Benutzungsschnittstellen-Elemente zu identifizieren sind; und
- wie sich der Fokus, die Navigation und andere Funktionen über Tastatur oder Joystick oder mithilfe der Stimme oder anderer Bedienungselemente steuern lassen.

Einige Menschen, die nicht sehen können, verwenden spezielle unterstützende Technik. So können z. B. Personen, die die Brailleschrift erlernt haben, Hardware und Software nutzen, die ihnen Brailleaussagen erzeugende „Screenreader“ zur Verfügung stellen. Bei Menschen, die erst im Verlaufe ihres Lebens erblinden, ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie derartige spezielle Fähigkeiten erwerben, geringer, obgleich sie einige neue Fähigkeiten in Bezug auf das Hörvermögen erwerben können und sich auf diese Weise zusätzlicher auditiver Verfahren bedienen können, um Informationen zu erhalten.

„Screenreader“ — unterstützende Software, die gesprochene Informationen zu Fenstern, Steuerungselementen, Menüs, Bildern, Text und sonstigen Informationen ausgeben kann, die üblicherweise visuell auf einem Bildschirm angezeigt werden — helfen Menschen, die für die Übermittlung von Informationen in erster Linie von der Sprache abhängen. Andere verwenden taktile Anzeigen, wie z. B. dynamische Brailleschrift oder Moon-Alphabet<sup>8)</sup>.

Interaktionen, die auf räumlichen Beziehungen und der Verwendung von visuellen Metaphern beruhen, stellen Benutzer, die nicht sehen können, vor große Probleme in Bezug auf die Bereitstellung gleichwertiger Informationen in einem anderen Modus. Es ist daher wichtig, dass alle visuell ausgegebenen Informationen (nicht nur der Text) in einer Form verfügbar sind, die es der unterstützenden Technik ermöglicht, sie in alternativen Anzeigen auszugeben.

Darüber hinaus kann der Einsatz von Sprachausgaben als Ersatz für visuell präsentiertes Material aufgrund der potentiellen Schwierigkeiten, während des Zuhörens auch noch anderen Audioausgaben Aufmerksamkeit zu widmen, Probleme verursachen. Braille- und andere taktile Anzeigen können hierbei hilfreich sein.

#### **D.2.1.2 Personen mit eingeschränktem Sehvermögen**

Personen mit eingeschränktem Sehvermögen bzw. Sehbehinderte verwenden oft Techniken (wie z. B. Screenreader), die im Allgemeinen eher mit denen assoziiert werden, die von Menschen verwendet werden, die gar nicht sehen können. Jedoch ist es für Sehbehinderte wichtig, Wege zu finden, sich die Nutzung ihres verbliebenen Sehvermögens wann immer möglich zu erleichtern. Das Sehvermögen ist, selbst in eingeschränktem Zustand, eine sehr wichtige Fähigkeit, und die Betroffenen sollten nicht so behandelt werden, als ob sie blind sind. Am effektivsten sind für sie häufig Kombinationen aus visuellen und auditiven Verfahren. (In manchen Fällen können auch taktile Verfahren angewendet werden, dies geschieht aber mit Ausnahme von Personen mit sehr stark eingeschränktem Sehvermögen weniger häufig.)

Es ist eine universelle Erfahrung, dass sich das Sehvermögen im Laufe des Lebens verändert und dass es nach Erreichen des Erwachsenenalters dazu tendiert, mit der Zeit nachzulassen. Darüber hinaus kann eine Vielzahl von Faktoren, wie z. B. geringe Sehschärfe, Farbwahrnehmungsstörungen, gestörte Kontrastempfindlichkeit, Verlust der Tiefenwahrnehmung und eingeschränktes Blickfeld, die Fähigkeit von Personen beeinflussen, visuell präsentiertes Material zu sehen und zu erkennen. Umgebungsfaktoren wie Blendung durch Sonnenlicht oder helle Anzeigen mit mangelhafter Farbwiedergabe können ähnliche Folgen haben. Eine Person, deren Sehschärfe verringert ist, kann zu der Feststellung gelangen, dass gewöhnlicher Text selbst mit bestmöglicher Korrektur für sie häufig schwierig zu lesen ist.

Der Hauptansatz in Bezug auf die Verbesserung der Zugänglichkeit (neben der Beseitigung äußerer Ursachen für Beeinträchtigungen des Sehvermögens) besteht darin, Mittel zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe sich das visuell präsentierte Material so verändern lässt, dass seine Sicht- und Erkennbarkeit verbessert wird. Personen, die unter den Bedingungen eingeschränkten Sehvermögens mit Systemen interagieren, können besonders bei der Wahrnehmung von Größencodierung Schwierigkeiten haben, Schriftarten zu unterscheiden und Benutzungsschnittstellen-Elemente, wie z. B. Zeiger, Einfügemarken, Ablageziele, Lichtflecken und Ziehpunkte zur direkten Manipulation, zu orten und zu verfolgen.

---

8) Moon-Alphabet ist ein taktiles Alphabet für Blinde, das aus Kurven besteht.

Die Unterstützung für diese Personen besteht darin, Mittel zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe sowohl die Größe, der Kontrast und die allgemeine Sichtbarkeit von visuell angezeigtem Material verbessert als auch die Farben und Farbkombinationen ausgewählt werden können. Was im Einzelfall erforderlich ist, hängt von den jeweiligen visuellen Bedürfnissen der betreffenden Person und damit von der Möglichkeit zur Individualisierung ab. Zu den allgemein gebräuchlichen unterstützenden Techniken gehören der Einsatz von besonders großen Monitoren und die Verwendung großer Schriftarten, starker Kontraste und hardware- und/oder softwaregesteuerter Vergrößerung von Teilen der Anzeige.

Darüber hinaus kann es Blinden oder Sehbehinderten Schwierigkeiten bereiten, wenn sie sehr kleine Anzeigen, wie z. B. die auf Druckern, Kopiergeräten und Fahrscheinautomaten, lesen müssen.

## D.2.2 Hören

Akustische Rückmeldungen (sowohl sprachliche als auch nicht sprachliche) und die automatische Spracherkennung der Benutzereingaben sind in steigendem Maße wichtige Elemente der Softwareinteraktion geworden.

### D.2.2.1 Personen, die zeitweilig oder dauerhaft nicht hören können

Personen können aus bestimmten Gründen nicht zur Wahrnehmung von Hörschall in der Lage sein und sind damit außer Stande, im Audioformat ausgegebene Informationen wahrzunehmen oder zu unterscheiden. Die Unfähigkeit, Hörschall unterhalb von 90 dB zu hören, gilt im Allgemeinen als Kriterium für Taubheit. Zu den Situationen, in denen die Fähigkeit von Personen, vom System erzeugte Signale zu hören, eingeschränkt ist, können aber auch Umgebungen mit hohem Geräuschpegel oder das Tragen eines Gehörschutzes gehören. Diese Situationen müssen daher als solche bewertet werden, die die Fähigkeit von Personen zur Nutzung des betreffenden Systems einschränken. Unter diesen Umständen ist die bevorzugte Lösung die Beseitigung der Ursache des Problems. Falls dies jedoch in der Praxis nicht durchführbar ist, besteht der Ansatz darin, die gleichen softwarebasierten Lösungen zu implementieren, die für Personen gelten, die in normaler Umgebung nicht hören können.

Personen, die nicht hören können, stehen bei der Interaktion mit Softwaresystemen vor Problemen, wenn wichtige Informationen nur im Audioformat ausgegeben werden. Es ist daher wichtig, die Ausgabe von Audioinformationen auch in anderen Formaten zu ermöglichen. So können z. B. verbale Informationen durch allgemein gebräuchliche Symbole, im Textformat oder mithilfe der „ShowSounds“-Funktion dargestellt werden (die die Software dazu auffordert, Audioinformationen auch in visuellem Format auszugeben). Diese Verfahren sind auch für Personen von Nutzen, die sich in Umgebungen aufhalten, in denen der Hörschall durch Hintergrundgeräusche maskiert wird (z. B. in einer Maschinenwerkstatt) oder in denen der Hörschall ausgeschaltet ist oder in denen dessen Verwendung nicht gestattet ist (z. B. in einer Bibliothek).

Einige Personen, die grundsätzlich nicht in der Lage sind, Audioinformationen wahrzunehmen, können darüber hinaus in ihren Stimm- und Sprechfunktionen eingeschränkt sein. Dies kann Bedeutung für ihre Fähigkeit haben, Sprache so auszusprechen, dass sie für Stimmeingabesysteme erkennbar ist, und sollte bei der Implementierung solcher Technik berücksichtigt werden. Außerdem gilt, wenn ihr Erwerb einer Landessprache dem einer Zweitsprache entspricht (was bei Menschen, die in sehr jungen Jahren ertauben oder bereits taub geboren werden und die Gebärdensprache häufig als Erstsprache erlernen, in der Regel der Fall ist), hat dies aufgrund der Lernaspekte mentaler Funktionen Auswirkungen auf die Form der Sprache, die bei der Präsentation von visuellen Alternativen angewendet wird.

Einige Gehörlose interagieren mit Software, wie z. B. interaktiven Sprachausgabesystemen, über ein Telekommunikationsgerät für Gehörlose (TDD), ein Texttelefon (TTY) oder einen Vermittlungsdienst, bei dem ein menschlicher Operator gesprochenen Text eingibt (z. B. Eingabeaufforderungen eines Spracherkennungssystems) und ihn an den Benutzer weiterleitet. Es ist wichtig, dass die Softwaregestalter sicherstellen, dass Anwendungen wie diese für diese Benutzer zugänglich sind und keine unnötigen Anforderungen in Bezug auf die Antwortzeit stellen, die es ihnen unter Umständen unmöglich machen, die betreffenden Vorgänge abzuschließen.

### **D.2.2.2 Personen mit eingeschränktem Hörvermögen**

Personen können Probleme mit dem Hören und der Unterscheidung von Audioinformationen haben, sowohl aufgrund individueller Fähigkeiten als auch infolge äußerer Störeinflüsse. Zu den möglichen Problemen gehören:

- die Unfähigkeit, Hörschall wahrzunehmen;
- die Unfähigkeit, Frequenzänderungen wahrzunehmen, unterschiedliche Abnahmen in der Empfindlichkeit über den Frequenzbereich und ausgewählte Frequenzbereiche geringer Empfindlichkeit;
- Schwierigkeiten bei der Schallortung;
- Schwierigkeiten mit der Unterscheidung des Hörschalls vom Hintergrundgeräusch; und
- unpassende Reaktionen aufgrund falsch verstandener oder nicht gehörter Audioinformationen.

Wie bei Personen, die zeitweilig oder dauerhaft nicht hören können, gehört zu den für die Sicherstellung der Zugänglichkeit wichtigsten Maßnahmen die Bereitstellung von gleichwertigen Versionen des Audiomaterials in mindestens einem anderen Format, z. B. durch die Benutzung der „ShowSounds“-Funktion. Außerdem können Personen mit eingeschränktem Hörvermögen das Audiomaterial durch die Individualisierung der Audiopräsentationseigenschaften an ihre Bedürfnisse anpassen (z. B. durch Erhöhung der Lautstärke oder die selektive Änderung des verwendeten Frequenzspektrums).

Personen mit eingeschränktem Hörvermögen können ggf. Hörgeräte benutzen, aber in dem Maße wie diese Form von unterstützender Technik ausgewählte Audioeingaben aus dem Softwaresystem nutzt, erhöht die Verfügbarkeit solcher Eingaben die Zugänglichkeit. In aller Regel nutzen Personen mit eingeschränktem Hörvermögen ihr Resthörvermögen, wie gering dies auch immer sein mag, und kombinieren auf diese Art und Weise verschiedene Formate miteinander (z. B. durch Lesen der Untertitel beim Abspielen des Tons).

Schließlich gilt wie für Personen, die grundsätzlich nicht hören können, dass einige Benutzer mit eingeschränktem Hörvermögen auch in ihren Stimm- und Sprechfunktionen eingeschränkt sein können. Dies kann Bedeutung für ihre Fähigkeit haben, Sprache so auszusprechen, dass sie für Stimmeingabesysteme erkennbar ist, und sollte bei der Implementierung solcher Technik berücksichtigt werden.

### **D.2.2.3 Taktile**

Einige Menschen können infolge Krankheit, Unfall oder Alter reduzierte Tastsinnesempfindungen haben. Dies kann die Nutzung taktiler Ausgabeformate behindern. Für die Lösung dieses Problems ist die Möglichkeit, auf mehrere Arten und Weisen auf die betreffenden Informationen zugreifen zu können, von großer Wichtigkeit. Es ist auch wichtig, den zu treffenden Entscheidungen keine Annahmen über möglicherweise zur Verfügung stehende alternative Formate zu Grunde zu legen, weil diese für einige Benutzer ungeeignet sein können. So kann z. B. Diabetes zur Schwächung des Sehvermögens und zum Verlust des Gefühls in den Fingern führen.

## **D.3 Neuromuskuloskeletale und bewegungsbezogene Funktionen**

### **D.3.1 Allgemeines**

Die Interaktion mit Softwaresystemen hängt in hohem Maße davon ab, welche Eingabe-/Ausgabemittel die betreffenden Personen verwenden. Während die allgemeine Bewegungsfähigkeit des ganzen Körpers nicht unbedingt erforderlich zu sein braucht, ist die motorische Aktivität der Gliedmaßen und Hände, d. h., sind die Mobilität und Stabilität von Gelenken und Knochenfunktionen, die Kraft-, Tonus- und Ausdauerfunktionen der Muskeln und die bewusste oder unbewusste Steuerung der Bewegungen für eine erfolgreiche Interaktion unerlässlich. Bei der Gestaltung der Software müssen die Bandbreite und die Vielfalt der innerhalb einer Benutzergemeinschaft anzutreffenden Eigenschaften berücksichtigt werden.

### D.3.2 Personen mit Einschränkungen der motorischen Aktivität

Es gibt viele Faktoren, die die motorische Aktivität beeinflussen können. Die Ursache für Aktivitätseinschränkungen können langfristige und/oder fortschreitende oder zeitweilige sowie kontextabhängige Beeinträchtigungen sein, z. B. die Notwendigkeit, während der Interaktion mit der Software eine andere Arbeitsaufgabe auszuführen. Spezielle Probleme sind, dass die Menschen an Koordinationsstörungen, Schwäche, begrenzter Reichweite, unwillkürlichen Bewegungen (z. B. Tremor, Athetose) und Schwierigkeiten, bestimmte Körperteile zu bewegen, leiden können. Schmerzen und Weichteilverletzungen können ebenfalls Einschränkungen der körperlichen Fähigkeiten einer Person verursachen und dazu führen, dass sie alternative Eingabemittel benutzen müssen. Doch einfach schon aufgrund des Alterns erleben Menschen eine Verlangsamung der Reaktionszeit und der Geschwindigkeit motorischer Aktionen. Die Softwaregestalter müssen sicherstellen, dass dies in Anwendungen berücksichtigt wird und dass Software, die zeitlich festgelegte Antworten verlangt, ausreichend Zeit dazu gewährt.

Personen mit eingeschränkter motorischer Aktivität können ggf. unterstützende Technik verwenden. Für diejenigen, die dies tun, stehen Hard- und Software in großer Vielfalt zur Verfügung, weswegen es unmöglich ist, die gesamte Bandbreite an dieser Stelle ausführlich zu beschreiben. Als Beispiele seien Geräte mit Blickbewegungsregistrierung, Bildschirmstaturen, Spracherkennung und alternative Zeigergeräte genannt.

Wegen der extremen Streubreite der Bedürfnisse und Fähigkeiten von Personen mit Einschränkungen der motorischen Aktivität ist die Möglichkeit der Individualisierung der Eingabeparameter von entscheidender Bedeutung für die Sicherstellung der Zugänglichkeit. Vor allem müssen die Eingabeparameter in Bezug auf die räumliche Zuordnung von Funktionen und die Steuerung der zeitlichen Abläufe, die die Interaktion untermauern, individuell angepasst werden können.

### D.3.3 Physische Größe und Reichweite

Menschen, entweder Kinder oder Erwachsene, können von kleiner Statur sein. Das kann Probleme in Bezug auf Reichweite, Handgröße, normale Sitzposition usw. zur Folge haben. In jedem Falle beziehen sich die meisten Ansätze zur Lösung des Zugriffsproblems ihrem Wesen nach auf die Hardware oder den Arbeitsplatz. Dennoch kann die Möglichkeit, alternative Eingabegeräte zu verwenden, auch für diese Gruppe sehr wichtig sein.

### D.3.4 Sprechbehinderungen

Das Sprechen ist ebenfalls eine Form der motorischen Aktivität, und einige Menschen sind in einer Weise motorisch oder kognitiv beeinträchtigt, die es erschwert, ihre Sprache zu verstehen, oder sie sind grundsätzlich nicht in der Lage, überhaupt zu sprechen. Für Sprechbehinderungen kann es eine Vielzahl von Ursachen geben. Die betroffenen Personen können an einer Beeinträchtigung oder Verletzung der physischen Sprechmechanismen (Atmung, Stimmtrakt, physische Manipulatoren) leiden, Probleme mit den neuromuskulären Systemen haben, die das Sprechen kontrollieren, oder an kognitiven Beeinträchtigungen des Sprech- oder Sprachzentrums leiden. Benutzungsschnittstellen, die Spracheingabe umfassen, müssen andere Eingabeoptionen zur Verfügung stellen, die als Ersatz für gesprochene Sprache dienen können oder in der Lage sind, die Sprache dieser Personen zu nutzen, von denen einige ggf. augmentative Datenübertragungsgeräte zur Spracherzeugung verwenden können.

## D.4 Mentale Funktionen

### D.4.1 Allgemeines

Die psychologischen Funktionen variieren wahrscheinlich in einem höheren Maße als jede andere Gruppe der menschlichen Funktionen. Von besonderer Wichtigkeit für die Softwarezugänglichkeit ist der Bereich der kognitiven Funktionen, der sich auf den Umgang mit Informationen bezieht. Die Informationsaufnahme, die Informationsverarbeitung und die Realisierung entsprechender Antworten bilden den Hauptanteil bei der Benutzung von interaktiven Softwaresystemen. Diese kognitiven Fähigkeiten sind sehr unterschiedlich ausgeprägt, in hohem Maße anpassbar und ändern sich fortwährend im Verlaufe eines Menschenlebens.

Zu den Problemen, mit denen in ihren kognitiven Fähigkeiten eingeschränkte Benutzer häufig konfrontiert sind, gehören Schwierigkeiten bei der Aufnahme von Informationen, bei der Informationsverarbeitung und bei der Vermittlung dessen, was sie wissen. Benutzer mit solchen Beeinträchtigungen können Lern-, Abstraktions- und Assoziationsschwierigkeiten haben und darüber hinaus Probleme, sich in Form gesprochener oder geschriebener Sprache sowie in Zeichensprache auszudrücken. Mit Hyperaktivität verbundene Aufmerksamkeitsdefizite erschweren es den betroffenen Personen, ruhig zu sitzen und ihre volle Aufmerksamkeit einer bestimmten Arbeitsaufgabe zu widmen.

Zu den Problemen, denen Legastheniker häufig gegenüber stehen, gehört die Schwierigkeit, in Schriftform wiedergegebene Texte zu lesen und selbst Texte in schriftlicher Form zu verfassen.

Während einige Probleme bereits gut verstanden sind und für diese Probleme spezielle Richtlinien angegeben werden können, ist anzuerkennen, dass das Verständnis der kognitiven Funktionen noch immer lückenhaft ist und dass sich die einzelnen Personen in so hohem Maße unterscheiden, dass selbst allgemeine Richtlinien allzu häufig ungeeignet sind. Ein großer Teil der Richtlinien, die in den Ergonomienormen angegeben sind, die sich mit der Gestaltung von Dialogschnittstellen befassen – d. h. vor allem ISO 9241-110 und ISO 9241-12 bis ISO 9241-17 –, basiert auf dem aktuellen Verständnis der kognitiven Funktionen des Menschen.

#### **D.4.2 Einschränkungen in Bezug auf die Aufmerksamkeit**

Für viele Informationsverarbeitungsaufgaben kann entsprechende Konzentration oder die Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit über einen bestimmten Zeitraum erforderlich sein. Strategien, die dabei helfen, den geforderten Aufmerksamkeitsfokus zu ermitteln, und die die Wahl des Formates der Information und deren entsprechende Verarbeitung sowie die Informationsdarstellung einschließen, sind von Nutzen. Für Menschen, deren Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit begrenzt ist, ist die Möglichkeit, die Eigenschaften von nicht aufgabenrelevanten Informationen anzupassen, sehr wichtig, um mögliche Ablenkungen zu vermeiden.

#### **D.4.3 Einschränkungen in Bezug auf das Gedächtnis**

Informationsverarbeitungsaufgaben sind in Bezug auf Einschränkungen sowohl des Kurzzeitgedächtnisses als auch des Langzeitgedächtnisses sehr empfindlich. Die betroffenen Personen haben Schwierigkeiten mit dem Abruf von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis und dem Bereithalten von neuen Informationen im Kurzzeitgedächtnis, vor allem dann, wenn zu viele neue Informationen hinzugekommen sind oder diese allzu lange im Gedächtnis gespeichert waren. Daher sollte die Gestaltung der interaktiven Software wann immer möglich das Wiedererkennen ermöglichen, anstatt den Abruf aus dem Gedächtnis zu erfordern, und sie sollte Informationen auf gleich bleibende Weise und den Benutzererwartungen entsprechend verwenden. Ansprüche an das Kurzzeitgedächtnis sollten auf ein Mindestmaß reduziert werden.

#### **D.4.4 Einschränkungen in Bezug auf die kognitiv sprachlichen Funktionen**

Einschränkungen in Bezug auf die Fähigkeit, geschriebene und/oder gesprochene Sprache zu verstehen und selbst zu schreiben, haben Auswirkungen auf die Art und Weise, wie Sprache in Softwaresystemen verwendet wird. Diese Einschränkungen können eine Vielzahl von Ursachen haben, zu denen bestimmte Umstände bei der Geburt, Krankheiten, Unfälle, medizinische Verfahren zur Behandlung anderer Symptome und das Altern gehören. Sie können physischer, kognitiver oder psychologischer Natur sein. Bei Gehörlosen, die von visueller Kommunikation abhängig sind, können in einigen Fällen auch die sprachlichen Fähigkeiten in einer gedruckten Sprache eingeschränkt sein, wenn die gedruckte Sprache sich von ihrer visuellen Erstsprache unterscheidet (was für Zeichensprachen normalerweise zutrifft). Unabhängig von der jeweiligen Ursache führen derartige Einschränkungen zu einer verminderten Fähigkeit, geschriebene und/oder gesprochene Sprache zu verarbeiten. Um eine möglichst gute Lesbarkeit für eine möglichst große Anzahl an Lesern zu erreichen, werden Normen an Bedeutung gewinnen, die Richtlinien zu einer klaren Ausdrucksweise und Darstellung in der betreffenden Sprache enthalten. Darüber hinaus sind spezielle Optionen für zusätzliche Unterstützung von Nutzen, wie z. B. die Option der parallelen Ausgabe einer Audiobeschreibung des angezeigten Textes. Für Personen mit Schreibschwäche können alternierende Eingaben sowie die Verwendung von Symbolen und Sprachausgabe hilfreich sein. Die Unterstützung alternativer Eingabe- und Ausgabekompatibilität innerhalb der Software ist daher von wesentlicher Bedeutung.

## D.5 Personen mit anderen Behinderungen

### D.5.1 Allergie

Einige Personen reagieren auf bestimmte Chemikalien oder sonstige Substanzen in so hohem Maße allergisch, dass sie nicht mehr atmen können, weshalb sie nicht für längere Zeit in Kontakt mit ihnen sein können. Dies kann erhebliche Einschränkungen in Bezug auf die Umgebungen, in denen sie leben oder arbeiten können, oder in Bezug auf die Materialien mit sich bringen, aus denen die von ihnen benutzten Geräte gefertigt werden können. Dies ist jedoch im Wesentlichen ein Hardwareproblem, das keinen Einfluss auf die Gestaltung der Software hat. Dennoch kann die Fähigkeit der Software, alternierende Eingaben zu akzeptieren und Variationen in Bezug auf die Anzeige zu ermöglichen, bis zu einem gewissen Grade helfen.

### D.5.2 Sonstige funktionelle Einschränkungen

Einige Personen können Behinderungen haben, die ihren Tastsinn, ihren haptischen Sinn, die Funktion ihres Vestibularsystems (Gleichgewichtssinn) und den Geruchs- oder Geschmackssinn beeinträchtigen. Obwohl diese Fähigkeiten für die Nutzung von Softwarebenutzungsschnittstellen nur selten benötigt werden, müssen Systeme, die für den Einsatz dieser Sinne ausgelegt sind, die Auswirkungen von Behinderungen in Bezug auf diese Sinne berücksichtigen und alternative Eingabe- und Ausgabekanäle zur Verfügung stellen, um Benutzern mit derartigen Behinderungen die Nutzung der betreffenden Software zu ermöglichen.

## D.6 Multiple Körperfunktionsauswirkungen

Personen können zur selben Zeit Funktionseinschränkungen in mehr als einem Körperfunktionsbereich unterliegen, was zu größerer Komplexität in Bezug auf die Erreichbarkeit von Zugänglichkeit in interaktiven Softwaresystemen führt. Derartige Behinderungen können besonders im vorgerückten Alter vermehrt auftreten, wenn zur gleichen Zeit Änderungen sowohl in den sensorischen und motorischen als auch in den mentalen Funktionen auftreten. Den Auswirkungen fortschreitenden Alters auf die Körperfunktionen unterliegen alle Menschen, d. h. sie sind universell und als solche Grund zur Besorgnis für ältere Benutzer. Daher gilt: Je weiter die Möglichkeiten zur Integration von Gestaltungslösungen reichen, die den gesamten Bereich der Benutzerfähigkeiten innerhalb des Softwaresystems ansprechen, anstatt zusätzliche unterstützende Technik zu erfordern, desto besser ist das Ergebnis in Bezug auf das erreichte Maß der Zugänglichkeit und in Bezug auf die Beseitigung potentieller Anlässe für Stigmatisierungen.

Wie bereits in Bezug auf die motorischen Fähigkeiten angemerkt, kommt es mit fortschreitendem Alter zu Verlangsamung auch in Bezug auf die kognitiven Funktionen. Wenn zur Benutzergemeinschaft auch Menschen gehören, deren kognitive Prozesse sich altersbedingt oder aus anderen Gründen verlangsamen, müssen die Softwareentwickler sicherstellen, dass den Benutzern ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um Aktivitäten abschließen zu können, für deren Ausführung zeitliche Beschränkungen gelten.

Kombinationen derartiger Einschränkungen können bedeuten, dass einige der hierin angegebenen Richtlinien den Bedürfnissen von Personen nicht gerecht werden, die solchen Auswirkungskombinationen ausgesetzt sind. So kann z. B. die Ausgabe eines visuell dargestellten Textes im Audioformat weitgehend nutzlos für Menschen sein, die nicht nur unter eingeschränktem Sehvermögen, sondern auch an Hörverlust leiden. Die komplexen Wechselwirkungen, die sich aufgrund dieser unterschiedlichen Ursachen ergeben, erhöhen die Notwendigkeit, sicherzustellen, dass sich die bereitgestellten Lösungen individuell anpassen lassen, um den jeweiligen Bedürfnissen gerecht zu werden.

## Anhang E (informativ)

### Zugriffsfunktionen

#### E.1 Allgemeines

Dieser Anhang beschreibt eine Reihe von Zugriffsfunktionen die vom *Trace R&D Center* an der Universität von Wisconsin-Madison, USA entwickelt wurden, um Computersysteme einer in Bezug auf physische und sensorische Beeinträchtigungen möglichst breit gestreuten Gruppe von Menschen nutzbar zu machen.

Implementierungen dieser Zugriffsfunktionen stehen für mindestens acht Betriebssysteme und Umgebungen zur Verfügung, einschließlich der Folgenden: Apple IIe, IIgs und MacOS (vom *Trace R&D Center* und Apple); IBM PC-DOS und Microsoft DOS (AccessDOS des Trace Centers für IBM); X Windows (Access X vom X-Konsortium); Microsoft Windows 2.0 und 3.1 (Access Pack vom Trace R&D Center); Windows 95, 98, NT, ME, XP und Vista (von Microsoft) und Linux (gegenwärtig in der Implementierung)<sup>9)</sup>.

Der Quellcode und als Prototyp fungierende Implementierungen für diese Zugriffsfunktionen wurden unter einer Open-Source-Lizenz veröffentlicht, die die Integration in handelsübliche Produkte ermöglicht.

#### E.2 Genehmigung der Begriffsbenutzung

Die Begriffe StickyKeys™, SlowKeys™, BounceKeys™, FilterKeys™, MouseKeys™, RepeatKeys™, ToggleKeys™, SoundSentry™, ShowSounds™ und SerialKeys™ sind sämtlich Warenzeichen der Universität von Wisconsin. Die Benutzung dieser Begriffe ist jedoch ohne Zahlungsverpflichtung oder Lizenz gestattet, um Benutzungsschnittstellen-Funktionen zu beschreiben, die die nachstehend beschriebenen Funktionen haben und das nachstehend beschriebene Verhalten zeigen.

#### E.3 Beschreibung der Zugriffsfunktionen

##### E.3.1 Übliches Aktivierungsverhalten

Es gibt zwei Verfahren für das Ein- und Ausschalten vieler (jedoch nicht aller) dieser Funktionen. Das eine Verfahren nutzt die Systemsteuerung und das andere Verfahren besteht darin, die Tastenkürzeln der Tastatur zu verwenden. Die Tastenkürzel werden aus zwei Gründen zur Verfügung gestellt, erstens können diese Funktionen für Kioske und andere geschlossene Systeme erforderlich sein, für die die Systemsteuerungen nicht zur Verfügung stehen, und zweitens kann es für einige Benutzer und bei einigen Betriebssystemen schwierig sein, die Systemsteuerungen zu öffnen, wenn die betreffende Funktion nicht eingeschaltet ist. Falls beide Verfahren festgelegt sind, sind sie im Folgenden beschrieben.

Wenn diese Funktionen von der Tastatur aus eingeschaltet werden, sollte ein von tief nach hoch verlaufender Gleitton ausgegeben werden. Für die Abschaltung sollte ein von hoch nach tief verlaufender Gleitton verwendet werden.

---

9) Diese Angaben dienen nur der Unterrichtung der Anwender dieser ISO 9241 und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.



## E.3.2 Einrastfunktion (StickyKeys)

### E.3.2.1 Allgemeines

Die Einrastfunktion wurde für Menschen entwickelt, die nicht zur Benutzung beider Hände in der Lage sind oder die einen Stift oder Stab zum Eingeben verwenden. Die Einrastfunktion erlaubt den Benutzern, Tastenkombinationen (wie z. B. Strg-Alt-Entf) nacheinander zu drücken, anstatt alle der betreffenden Tasten gedrückt halten zu müssen. Die Einrastfunktion arbeitet mit den als „Funktions-Tasten“ bezeichneten Tasten, wie z. B. der Umschalttaste für Groß-/Kleinschreibung (Shift) sowie der Alt-Taste und den Steuerungstasten. Üblicherweise wird der Status der Einrastfunktion auf Benutzeroption hin auf dem Bildschirm angezeigt.

### E.3.2.2 Einschalten der Funktion

Es gibt zwei Verfahren dies zu tun, die beide wesentlich sind:

- von der Systemsteuerung aus; und
- von der Tastatur aus durch fünfmaliges unmittelbar nacheinander erfolgendes Drücken der Umschalttaste ohne dazwischen irgendwelche anderen Tastendrucke oder Mausklicks vorzunehmen.

Für die Aktivierung dieser Funktion mithilfe der Tastatur wird ein Bestätigungsdialog empfohlen, den der Benutzer jedoch ausschalten können sollte.

Es wird empfohlen, ein Audiosignal und eine visuelle Anzeige auszugeben, wenn diese Funktion eingeschaltet wird.

ANMERKUNG Die Tastatur-Aktivierungsfunktion kann in der Systemsteuerung aktiviert bzw. deaktiviert werden.

### E.3.2.3 Ausschalten der Funktion

Die Funktion wird in dem gleichen Verfahren ausgeschaltet wie sie eingeschaltet wird plus (auf Benutzeroption) jederzeit mögliches Ausschalten durch gleichzeitiges Drücken zweier Tasten.

Es wird empfohlen, ein Audiosignal und eine visuelle Anzeige auszugeben, wenn diese Funktion ausgeschaltet wird.

### E.3.2.4 Funktionsweise

Die Funktion verläuft wie folgt:

- Drücken und Loslassen einer beliebigen Funktionstaste führen dazu, dass ein von tief nach hoch verlaufender Gleitton ausgegeben wird und die betreffende Funktionstaste „eintrastet“, sodass das nächste (einzelne) Drücken einer nicht zu den Funktionstasten gehörende Taste (oder die nächste Zeigegeirätstastenaktion) durch die eingerastete(n) Funktionstaste(n) modifiziert wird.
- Zweimal nacheinander erfolgendes Drücken beliebiger Funktionstasten führt dazu, dass ein hoher Ton ausgegeben wird und die betreffende Funktionstaste „verriegelt“ wird. Alle anschließenden Betätigungen von nicht zu den Funktionstasten gehörenden Tasten, alle Zeigegeirätaktionen und alle Softwareaktionen, die durch den Funktionstastenstatus geändert werden, werden durch die verriegelte(n) Funktionstaste(n) modifiziert.
- Einmaliges Drücken einer „verriegelten“ Funktionstaste entriegelt diese und gibt sie frei und führt dazu, dass ein tiefer Ton ausgegeben wird.

ANMERKUNG Es können mehrere Funktionstasten unabhängig voneinander eingerastet und/oder verriegelt werden.

### E.3.2.5 Einstellungen

Sie erfolgen wie folgt:

- Ein/Aus: StickyKeys (der Standardwert ist Aus);  
Tastenkürzel – (5-maliges Drücken der Umschalttaste) (der Standardwert ist Ein);  
Bestätigungsdialog zur Tastaturaktivierung (der Standardwert ist Ein);  
unmittelbares Ausschalten, wenn zwei Tasten gedrückt gehalten werden (der Standardwert ist Ein);  
Statusanzeiger der StickyKeys auf dem Bildschirm (der Standardwert ist Ein);  
Audiosignal für die Aktivierung und Verwendung — wahlweise — der StickyKeys (der Standardwert ist Ein).

Das System sollte die Einrastfunktion für alle Standardfunktionstasten zur Verfügung stellen. Bei einigen Funktionstasten, wie z. B. der auf vielen Notebook-Computern zu findenden Fn-Taste, muss die Einrastfunktion möglicherweise erst in die Tastaturfirmware implementiert werden.

### E.3.3 Anschlagverzögerung (SlowKeys)

#### E.3.3.1 Allgemeines

Die Funktion der Anschlagverzögerung wurde für Benutzer entwickelt, die an unkontrollierten Bewegungen leiden, die dazu führen, dass sie beim Eingeben unabsichtlich umliegende Tasten anschlagen. Die Anschlagverzögerung bewirkt, dass die Tastatur alle Tasten ignoriert, gegen die kurz gestoßen wird oder die nur kurz gedrückt werden. Tastenanschläge werden nur dann akzeptiert, wenn die Tasten für eine vom Benutzer festzulegende Dauer gedrückt gehalten werden.

#### E.3.3.2 Einschalten der Funktion

Es gibt zwei Verfahren dies zu tun, die beide wesentlich sind:

- von der Systemsteuerung aus;
- von der Tastatur aus durch 8 s langes Gedrückthalten der rechten Umschalttaste (falls die Tastaturaktivierung dieser Funktion in der Systemsteuerung aktiviert wurde).

Für die Aktivierung mithilfe der Tastatur wird ein Bestätigungsdialog empfohlen, den der Benutzer jedoch ausschalten können sollte.

Es wird empfohlen, ein Audiosignal und eine visuelle Anzeige auszugeben, wenn diese Funktion ein- oder ausgeschaltet wird.

#### E.3.3.3 Ausschalten der Funktion

Die Funktion wird in den gleichen Verfahren ausgeschaltet wie sie eingeschaltet wird plus Neustart. Die Funktion ist beim Booten immer ausgeschaltet, da sie den Eindruck entstehen lässt, die Tastatur sei defekt. Der Neustart muss diese Funktion ausschalten.

#### E.3.3.4 Funktionsweise

Die Funktion verläuft wie folgt:

- 8 s langes Drücken der rechten Umschalttaste schaltet die Funktion ein. Nach 5 s dieser 8 s wird ein doppelter Piepton ausgegeben, um auf eventuelles unbeabsichtigtes Gedrückthalten der Umschalttaste aufmerksam zu machen und dieses ggf. zu unterbrechen. Dieses „Starten mit der rechten Umschalttaste“ muss über die Systemsteuerung aktiviert werden.
- Wenn die Anschlagverzögerung eingeschaltet ist, akzeptiert die Tastatur keine Tastenanschläge, die kürzer als die für die Anschlagverzögerung festgelegte Annahmezeit sind. Beim ersten Drücken einer Taste wird ein hoher Ton ausgegeben. Nach Ablauf der voreingestellten „Annahmezeit“ wird ein zweiter, tiefer Ton ausgegeben, und der Anschlag wird akzeptiert (d. h. es wird das Signal „Taste gedrückt“ gesendet).

#### E.3.3.5 Einstellungen

Sie erfolgen wie folgt:

- Ein/Aus:      Anschlagverzögerung (der Standardwert ist Aus);  
                    Tastaturaktivierung und -deaktivierung der Anschlagverzögerung (der Standardwert ist Ein);  
                    Bestätigungsdialog zur Tastaturaktivierung (der Standardwert ist Ein);  
                    Audiosignal für die Aktivierung und Verwendung — wahlweise — der Anschlagverzögerung (der Standardwert ist Ein);
- Einstellung der Verzögerung vor Annahme für die Anschlagverzögerung (ein Bereich von mindestens 0,5 s bis 2 s (der Standardwert ist 0,75 s).

ANMERKUNG    Es gilt als annehmbar, Anschlagverzögerung und Tastenträgheit einander gegenseitig ausschließen zu lassen. Beide Funktionen können gleichzeitig aktiv sein, die Anschlagverzögerung wird die Tastenträgheit jedoch verdecken. Sind beide aktiv, so führt das zur Funktion der Anschlagverzögerung (da es bei aktivierter Anschlagverzögerung unmöglich ist, zwei schnelle Tastenanschläge auszuführen).

### E.3.4 Tastenträgheit (BounceKeys)

#### E.3.4.1 Allgemeines

Die Tastenträgheitsfunktion wurde für Benutzer mit Tremor entwickelt, der dazu führt, dass sie versehentlich eine Taste mehrfach anschlagen, wenn sie diese drücken oder loslassen. Die Tastenträgheitsfunktion akzeptiert aber immer nur einen einzigen Tastenanschlag von einer Taste. Wird die Taste losgelassen, so akzeptiert die Funktion innerhalb eines (vom Benutzer einzustellenden) Zeitraums keinen weiteren Anschlag derselben Taste. Die Tastenträgheit hat keinen Einfluss darauf, wie schnell eine Person eine andere Taste anschlagen kann.

#### E.3.4.2 Einschalten der Funktion

Es gibt zwei Verfahren dies zu tun, die beide wesentlich sind:

- von der Systemsteuerung aus; und
- von der Tastatur aus durch 8 s langes Gedrückthalten der rechten Umschalttaste (falls die Tastaturaktivierung dieser Funktion in der Systemsteuerung aktiviert wurde).

Für die Aktivierung dieser Funktion mithilfe der Tastatur wird ein Bestätigungsdialog empfohlen, den der Benutzer jedoch ausschalten können sollte.

Es wird empfohlen, ein Audiosignal und eine visuelle Anzeige auszugeben, wenn diese Funktion ein- oder ausgeschaltet wird.

#### **E.3.4.3 Ausschalten der Funktion**

Die Funktion wird mit den gleichen Verfahren ausgeschaltet wie sie eingeschaltet wird plus Neustart. (Die Funktion ist beim Booten entweder nicht eingeschaltet oder immer dann ausgeschaltet, wenn die Verzögerung länger als 0,35 s ist.)

#### **E.3.4.4 Funktionsweise**

Wenn die Funktion eingeschaltet ist, gibt der Benutzer ganz wie üblich mit voller Geschwindigkeit ein. Alles Tastenklappern wird ignoriert. Um zwei gleiche Buchstaben nacheinander einzugeben, wartet der Benutzer einfach zwischen den beiden Tastendrücken kurz ab (üblicherweise etwa eine halbe Sekunde lang).

#### **E.3.4.5 Einstellungen**

Sie erfolgen wie folgt:

- Ein/Aus: Tastenträgheit (der Standardwert ist Aus);  
Tastaturaktivierung und -deaktivierung der Tastenträgheit (der Standardwert ist Aus);  
Bestätigungsdialog zur Tastaturaktivierung (der Standardwert ist Ein);  
Audiosignal für die Aktivierung und Verwendung — wahlweise — der Tastenträgheit (der Standardwert ist Ein);
- Verzögerung vor Aufhebung der Tastenträgheit und dem erneuten Akzeptieren derselben Taste in einem Bereich von mindestens 0,2 s bis 1 s) (der Standardwert ist 0,5 s).

**ANMERKUNG** Es gilt als annehmbar, Anschlagverzögerung und Tastenträgheit einander gegenseitig ausschließen zu lassen. Beide Funktionen können gleichzeitig aktiv sein, die Anschlagverzögerung wird die Tastenträgheit jedoch verdecken. Sind beide aktiv, so führt das zur Funktion der Anschlagverzögerung (da es bei aktivierter Anschlagverzögerung unmöglich ist, zwei schnelle Tastenanschläge auszuführen).

### **E.3.5 Tastendynamik (FilterKeys)**

Der Name FilterKeys wird in einigen Fällen für die zusammengefassten Funktionen Tastenträgheit (siehe E.3.4) und Anschlagverzögerung (siehe E.3.3) verwendet. Es gilt als annehmbar, diese beiden Funktionen einander gegenseitig ausschließen zu lassen, sie können jedoch beide gleichzeitig aktiv sein.

### **E.3.6 Tastaturmaus (MouseKeys)**

#### **E.3.6.1 Allgemeines**

Die Tastaturmaus-Funktion wurde für Benutzer entwickelt, die aufgrund physischer Behinderung nicht in der Lage sind, eine Maus genau (oder überhaupt) zu bewegen und nutzbringend zu verwenden. Die Tastaturmaus ermöglicht es, die Tasten auf dem Ziffernblock zu benutzen, um den Mauszeiger auf dem Bildschirm zu steuern und die Maustasten zu benutzen.

### E.3.6.2 Einschalten der Funktion

Es gibt zwei Verfahren dies zu tun, die beide wesentlich sind:

- von der Systemsteuerung aus; und
- von der Tastatur aus durch Drücken der vom Betriebssystem festgelegten Tastenkombination (falls die Tastaturaktivierung dieser Funktion in der Systemsteuerung aktiviert wurde).

Bei neuen Betriebssystem-Implementierungen sollte die Verwendung der Tastenkombination linke Umschalttaste, linke Alt-Taste und Num-Taste erwogen werden.

### E.3.6.3 Ausschalten der Funktion

Die Funktion wird mit den gleichen Verfahren ausgeschaltet wie sie eingeschaltet wird.

### E.3.6.4 Funktionsweise

Ist die Tastaturmaus eingeschaltet, so kann die Num-Taste benutzt werden, um den Ziffernblock zwischen Tastaturmaus-Betrieb und einem der anderen beiden Standardmodi des Ziffernblocks (Zahleneingabe oder Tastennavigation) umzuschalten. Es wird empfohlen, eine Option für die Anzeige des Tastaturmaus-Status auf dem Bildschirm anzuzeigen.

Im Tastaturmaus-Modus sind die Tasten des Ziffernblocks wie folgt belegt:

#### Steuerung der Zeigerbewegung (bei Computern mit Ziffernblock):

- 1 nach unten und nach links bewegen
- 2 nach unten bewegen
- 3 nach unten und nach rechts bewegen
- 4 nach links bewegen
- 6 nach rechts bewegen
- 7 nach oben und nach links bewegen
- 8 nach oben bewegen
- 9 nach oben und nach rechts bewegen

ANMERKUNG 1 Bei diesen zum Bewegen dienenden Tasten wird der Zeiger mit jedem Drücken und Loslassen um einen Pixel versetzt.

ANMERKUNG 2 Das Gedrückthalten einer Taste bewirkt, dass sich der Zeiger zunächst um einem Pixel bewegt und dann, nach einer Pause von 0,5 s, kontinuierlich und beschleunigt zu bewegen beginnt.

ANMERKUNG 3 Wird die Steuerungstaste gedrückt gehalten, so bewirkt das Drücken und Loslassen der Ziffernblocktasten, dass der Zeiger um Pixelvielfache (z. B. um 20 Pixel) springt (wahlweise).

ANMERKUNG 4 Wird die Umschalttaste gedrückt gehalten, so bewegt sich die Maus jeweils nur um einen Pixel, unabhängig davon, wie lange die Bewegungstaste gedrückt gehalten wird (wahlweise).

#### Klicken und Ziehen (empfohlen):

- 5 Klick der ausgewählten Maustaste
- + Doppelklick der ausgewählten Maustaste
- . Verriegeln der ausgewählten Maustaste
- 0 Freigabe aller verriegelten Maustasten

**Auswahl von Maustasten** (empfohlen):

- / Auswählen der linken Maustaste für die Steuerung per Tastaturmaus
- \* Auswählen der mittleren Maustaste für die Steuerung per Tastaturmaus
- . (auf Systemen ohne mittlere Taste Auswahl sowohl der linken als auch der rechten Maustaste)
- Auswählen der rechten Maustaste für die Steuerung per Tastaturmaus

### **E.3.6.5 Einstellungen**

Sie erfolgen wie folgt:

- Ein/Aus: Tastaturmaus (der Standardwert ist Aus);  
  
Tastaturaktivierung und -deaktivierung der Tastaturmaus (der Standardwert ist Ein);  
  
Tastaturmaus, wenn Num Ein (erlaubt dem Benutzer zu wählen, welchen anderen Ziffernblockmodus er mit der Tastaturmaus verwenden will) (der Standardwert ist Ein);  
  
Anzeige des Tastaturmaus-Status auf dem Bildschirm (wahlweise) (der Standardwert ist Ein);
- Einstellung für die Zeigerhöchstgeschwindigkeit;
- Einstellung für die Beschleunigung (sehr langsam beginnend bis 1 s für deutliche Zunahme der Geschwindigkeit).

### **E.3.7 Tastenwiederholfunktion (RepeatKeys)**

#### **E.3.7.1 Allgemeines**

Die Tastenwiederholfunktion wurde entwickelt, um Personen die Nutzung von Computern zu ermöglichen, die Bewegungen nicht schnell genug ausführen können, um zu vermeiden, dass die automatische Wiederholfunktion ausgelöst wird. Die Funktionen für die Einstellung des Wiederholungsbeginns und der Wiederholgeschwindigkeit sowie für die Ausschaltung der automatischen Wiederholfunktion sind in der Regel als Bestandteil der meisten Tastatur-Systemsteuerungen enthalten. Sind diese Funktionen nicht enthalten, so werden sie durch die Tastenwiederholfunktion zur Verfügung gestellt. Diese Funktion stellt auch sicher, dass die Wiederholungsverzögerung und das Wiederholungsintervall ausreichend lang eingestellt werden können, dass sie langsam reagierenden Benutzern gerecht werden (falls die Höchstwerte der regulären Tastenwiederholungseinstellungen nicht lang genug sind).

#### **E.3.7.2 Funktionsweise**

Diese Einstellungen beeinflussen die automatische Wiederholfunktion, wenn Tasten gedrückt gehalten werden.

#### **E.3.7.3 Einstellungen**

Sie erfolgen wie folgt:

- Tastenwiederholung Ein/Aus;
- Einstellung für die Verzögerung des Wiederholungsbeginns (Höchstwert von mindestens 2 s);
- Einstellung für das Wiederholungsintervall (Höchstwert von mindestens 2 s).

## **E.3.8 Bistabile Taste mit Statussignal (ToggleKeys)**

### **E.3.8.1 Allgemeines**

Bistabile Taste mit akustischem Statussignal ist eine Funktion für Benutzer, die die visuellen Tastaturstatusanzeiger für verriegelbare Tasten, wie z. B. die Feststell-, Rollen-, Num-Taste, nicht sehen können. Das akustische Statussignal besteht z. B. aus einem hohen Piepton, um dem Benutzer zu melden, dass eine bistabile Taste wie z. B. die Feststelltaste verriegelt wurde, und ein anderes Signal, wie z. B. einen tiefen Ton, um dem Benutzer zu melden, dass eine Taste entriegelt wurde.

### **E.3.8.2 Ein- und Ausschalten der Funktion**

Die Funktion wird von der Systemsteuerung ein- und ausgeschaltet.

### **E.3.8.3 Funktionsweise**

Das Drücken einer beliebigen bistabilen Taste mit akustischem Statussignal bewirkt, dass ein Ton ausgegeben wird; ein hoher Ton, der anzeigt, dass die Taste verriegelt wurde, und ein tiefer Ton, der anzeigt, dass die Taste entriegelt wurde.

### **E.3.8.4 Einstellungen**

Ein/Aus – akustisches Statussignal (der Standardwert ist Aus).

## **E.3.9 SoundSentry**

### **E.3.9.1 Allgemeines**

Die Funktion SoundSentry wurde für Personen entwickelt, die nicht in der Lage sind, die Systemtöne zu hören (aufgrund eingeschränkten Hörvermögens, lauter Umgebungsgeräusche oder weil sie sich in einer Umgebung befinden, in der die Ausgabe von Tönen nicht gestattet ist, wie z. B. in einer Bibliothek oder in einem Klassenzimmer). SoundSentry gibt ein visuelles Signal aus (z. B. einen Blitz oder eine blinkende Titelleiste), um visuell anzuzeigen, dass der Computer einen Ton erzeugt. SoundSentry überwacht die Soundhardware des Systems und gibt immer dann, wenn eine Tonerzeugung festgestellt wird, ein entsprechendes vom Benutzer auszuwählendes Signal aus.

Es sollte beachtet werden, dass diese Funktion üblicherweise nicht zwischen verschiedenen Tönen unterscheidet, die Quelle der Töne ermitteln oder eine nützliche Alternative zur Sprachausgabe oder für in Tönen codierte Informationen zur Verfügung stellen kann. Anwendungen sollten die ShowSounds-Funktion (siehe E.3.10) unterstützen, um dem Benutzer eine nützliche Alternative zu mithilfe von Tönen übermittelten Informationen zur Verfügung zu stellen. SoundSentry ist nur eine Ausweichlösung auf der Systemebene für Anwendungen, die ShowSounds nicht unterstützen.

### **E.3.9.2 Ein- und Ausschalten der Funktion**

Die Funktion wird von der Systemsteuerung ein- und ausgeschaltet.

### **E.3.9.3 Funktionsweise**

Wenn SoundSentry eingeschaltet ist, bewirken alle Töne die Aktivierung der vom Benutzer ausgewählten Anzeige.

#### **E.3.9.4 Einstellungen**

Sie erfolgen wie folgt:

- Ein/Aus SoundSentry (der Standardwert ist Aus);
- Einstellung der Art der visuellen Rückmeldung; übliche Beispiele sind blinkende Bildschirmsymbole, Bildschirmblitze, Blitzen des Rahmens des Vordergrundfensters, Blitzen des Desktops.

### **E.3.10 ShowSounds**

#### **E.3.10.1 Allgemeines**

Die Funktion ShowSounds wurde für Benutzer entwickelt, die aufgrund von eingeschränktem Hörvermögen, lauten Umgebungsgläuschen oder weil sie sich in einer Umgebung befinden, in der die Ausgabe von Tönen nicht gestattet ist, wie z. B. in einer Bibliothek oder in einem Klassenzimmer, gesprochene Sprache nicht deutlich hören oder nicht zwischen den von einem Computer ausgegebenen Tönen unterscheiden können. ShowSounds ist ein vom Benutzer zu konfigurierender Systemflag, der von der Anwendungssoftware gelesen werden kann und der dazu dient, Anwendungen, die auf ShowSounds reagieren, zu melden, dass alle auditiv übermittelten Informationen auch visuell übertragen werden sollten.

**BEISPIEL** Für aufgezeichnete oder synthetisierte Sprache sollen Untertitel angezeigt werden, und es sollte eine Nachricht oder ein Bildschirmsymbol angezeigt werden, wenn ein Ton verwendet wird, um anzuzeigen, dass neue Post eingegangen ist.

Es sollten keine Untertitel für gesprochene Sprache ausgegeben werden, wenn diese Informationen vorträgt, die bereits visuell auf dem Bildschirm (z. B. Screenreadern usw.) angezeigt sind.

#### **E.3.10.2 Ein- und Ausschalten des ShowSounds-Systemflags**

Die Funktion wird von der Systemsteuerung ein- und ausgeschaltet.

#### **E.3.10.3 Einstellungen**

True/False für ShowSounds-Markierung (der Standardwert ist False).

### **E.3.11 Anpassung-Aus (für alle Zugriffsfunktionen)**

#### **E.3.11.1 Allgemeines**

Die Anpassung-Aus-Funktion ermöglicht die automatische Abschaltung aller Zugriffsfunktionen nach Ablauf einer einstellbaren Zeit, in der keine Tastatur- oder Mausektivität stattgefunden hat. Diese Funktion ist für öffentlich oder gemeinsam genutzte Computer vorgesehen, wie z. B. solche in Bibliotheken, Buchhandlungen usw., in denen ein Benutzer den Computer verlassen kann, ohne zuvor eine von ihm eingeschaltete Zugriffsfunktion zu deaktivieren, wodurch der nächste Benutzer möglicherweise verwirrt wird und glaubt, der Computer sei defekt.

#### **E.3.11.2 Ein- und Ausschalten der Funktion**

Die Funktion wird von der Systemsteuerung ein- und ausgeschaltet.



### E.3.11.3 Einstellungen

Sie erfolgen wie folgt:

- Ein/Aus – Anpassung-Aus-Funktion (der Standardwert ist Aus);
- Einstellung für die Zeit der Inaktivität, bevor die Zugriffsfunktionen ausgeschaltet werden (Höchstwert von mindestens 30 min, der Standardwert ist 10 min).

### E.3.12 SerialKeys

Die Funktion SerialKeys erlaubt den Benutzern, ein externes Hardwaregerät an den seriellen Anschluss des Computers anzuschließen und ASCII-Zeichen an diesen seriellen Anschluss des Computers zu senden, der die SerialKeys-Funktion anweist, Standard-Tastatur- und -Mausereignisse zu simulieren. Für Anwendungen sollten die von der SerialKeys-Funktion simulierten Tastatur- und Mausereignisse nicht von denen zu unterscheiden sein, die von der physikalischen Tastatur und Maus erzeugt werden.

Die SerialKeys-Funktion wurde für Benutzer entwickelt, die nicht in der Lage sind, herkömmliche Tastaturen und Mäuse zu benutzen, und daher spezielle Kommunikationshilfen oder Computerzugriffshilfen verwenden müssen, die ihnen als Tastatur und Maus dienen. Diese Funktionen werden jedoch jetzt von USB erfüllt. Daher wird SerialKeys inzwischen aus dem Verkehr gezogen. Entsprechend wird diese Funktion im vorliegenden Anhang mit Ausnahme der oben stehenden kurzen Beschreibung nicht weiter festgelegt oder erörtert.

ANMERKUNG Weitere Informationen über SerialKeys, einschließlich technischer Spezifikationen für von SerialKeys unterstützte ASCII/Unicode-Zeichenfolgen, siehe <http://trace.wisc.edu> und dort nach „GIDEI“ suchen lassen.

## Anhang F (informativ)

### Zugänglichkeit und Gebrauchstauglichkeit

#### F.1 Allgemeines

Der Zweck dieses Anhangs besteht darin, die Grundlagen für die in diesem Teil von ISO 9241 verwendete Definition der Zugänglichkeit näher zu erläutern und die Implikationen der Verwendung dieser Definition zu erörtern. Hier liegt der Ansatz zu Grunde, dass die Zugänglichkeit auf einer Gestaltung basieren sollte, die darauf abzielt, eine in Bezug auf ihre Fähigkeiten möglichst weit gestreute Benutzergruppe zu erreichen. Die Zugänglichkeit bezieht sich sowohl auf den Gestaltungsprozess, da es sich dabei um ein Ziel der Gestaltung handelt, als auch auf das Ergebnis des Gestaltungsprozesses, da sie andererseits eine Grundlage für die Bestimmung der Gebrauchstauglichkeit zur Verfügung stellt.

Im vorliegenden Teil von ISO 9241, der Software für interaktive Systeme behandelt, beschreibt die Zugänglichkeit die wichtigsten Aspekte der Fähigkeit der Benutzer, Arbeitsaufgaben zu erfüllen. Die Zugänglichkeit ist weder ein eindimensionales noch ein mehrdimensionales Maß zur Beschreibung der Attribute eines interaktiven Systems (das üblicherweise als ein Produkt oder als ein bereitgestellter Dienst angesehen wird), sondern vielmehr ein Konzept, das sich auf die Interaktion zwischen dem Benutzer und dem Produkt oder Dienst bezieht, ausgedrückt in Bezug auf das Maß der Erfüllung der gestellten Aufgabenziele. Das bedeutet, dass Hersteller, organisatorische Benutzer und Benutzer die Verantwortung für die Festlegung der Zwecke des betreffenden interaktiven Systems (hauptsächlich in Bezug auf Arbeitsaufgaben oder Gruppen von Arbeitsaufgaben und die damit verbundenen Ziele) übernehmen müssen, und dass sie sich auf die Gestaltungsziele in Form von Zugänglichkeitsbegriffen einigen müssen. In einigen Fällen gelten Anforderungen zuständiger Gesetzgeber, die einen Rahmen zur Verfügung stellen, innerhalb dessen sowohl die Ziele der Arbeitsaufgaben als auch die Zugänglichkeitsziele festgelegt sind.

#### F.2 Definition der Zugänglichkeit

Die Definition der *Zugänglichkeit* in 3.2 baut auf die in ISO 9241-11, 3.36 verwendete Definition der *Gebrauchstauglichkeit* auf.

Die Gebrauchstauglichkeit ist nicht mit dem Produkt als solchem verbunden, sondern mit der Interaktion zwischen dem Benutzer und dem Produkt. Die Betonung der Qualität der Interaktion gilt ebenfalls als fundamental für das Ziel der Verbesserung der von Softwareprodukten erreichten Zugänglichkeit. Die erhebliche Verschiebung der Betonungen zwischen den beiden Konzepten dient dem Zweck, den Problemen Rechnung zu tragen, die sich durch die Vielzahl unterschiedlicher Fähigkeiten innerhalb potentieller Benutzergruppen (d. h. der spezifizierten Benutzer) ergeben.

Folgendes ist zu ermitteln:

- Die „spezifizierten Benutzer“ in ISO 9241-11 sind Mitglieder einer in Bezug auf ihre Fähigkeiten sehr breit gestreuten Gruppe, die mit hoher Wahrscheinlichkeit einige „Menschen mit Behinderungen“ einschließen. Die „spezifizierten Benutzer“ und die „Menschen mit Behinderungen“ sind keine getrennten Gruppen. Es kann durchaus einige Situationen geben, in denen die Natur des Aufgabenbereichs den Bereich der Fähigkeiten einschränkt, die Menschen haben müssen, um für die betreffende Aufgabe zugelassen werden zu können, so werden z. B. Testpiloten anhand ihrer Fähigkeiten nach sehr speziellen Kriterien ausgewählt. Der weitaus häufigere Fall ist jedoch, dass Benutzergruppen sehr verschiedene Individuen umfassen und dass diese Variationsbreite der Benutzereigenschaften mit der immer umfassenderen Nutzung von interaktiven Softwaresystemen weiter zunimmt.

- Wenn Benutzer mit Behinderungen, die zur Gruppe der spezifizierten Benutzer gehören, ein Produkt nicht in dem als Gestaltungsziel festgelegten Maß der Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung benutzen können, das Produkt dann eine geringe Gebrauchstauglichkeit für diese Benutzer hat, und das in Bezug auf die spezifizierte Benutzergruppe erreichte Maß der Zugänglichkeit ebenfalls gering ist. Das Problem lässt sich jedoch nicht einfach durch die Anpassung von Benutzungsschnittstellen-Teilen auf die Bedürfnisse der Behinderten erreichen, sondern erfordert die systematische Integration der hier angegebenen Richtlinien in die Gestaltung. Dazu gehört auch, die Notwendigkeit des Einsatzes unterstützender Geräte auf ein praktisch umsetzbares Maß zu begrenzen und im Bedarfsfall den Anschluss unterstützender Technik zu erleichtern.
- Ein Produkt, das nicht dazu verwendet werden kann, die mit der Arbeitsaufgabe verbundenen Ziele zu erreichen, kann nicht effektiv sein und ist daher weder gebrauchstauglich noch zugänglich. Die Gebrauchstauglichkeit erhöht sich in dem Maße, in dem sich der Grad der Effektivität erhöht und höhere Grade von Effizienz und Zufriedenstellung erreicht werden können. Die Fähigkeit, im Rahmen der Anwendung durch spezifizierte Benutzergruppen, die zunehmend breiter gestreute Benutzerfähigkeiten umfassen, ein höheres Maß an Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung zu erreichen, führt zu besserer Zugänglichkeit. Ungeachtet dessen, sind weder die Gebrauchstauglichkeit noch die Zugänglichkeit absolute Begriffe, da sie immer in Bezug zum jeweiligen Nutzungskontext und zum Gestaltungskontext betrachtet werden müssen.
- Wie daraus ersichtlich ist, überschneiden sich die Begriffe der Zugänglichkeit und der Gebrauchstauglichkeit und sind wechselseitig voneinander abhängig, was zu der neuen Definition geführt hat, in der die Gebrauchstauglichkeit und die Zugänglichkeit miteinander verbunden werden. Die Definition von Zugänglichkeit in diesem Teil von ISO 9241 befindet sich in Übereinstimmung mit dem Konzept „Designs für alle“ [9], der im Allgemeinen als Gestaltung von Produkten, Diensten usw. beschrieben wird, die für die Anwendung durch eine in Bezug auf ihre Fähigkeiten möglichst weit gestreute Gruppe von Menschen bestimmt sind.
- Aus diesem Ansatz ergibt sich die Schlussfolgerung, dass es nicht möglich ist, ein einzelnes Maß der Zugänglichkeit als das in allen Situationen zu erreichende Ziel festzulegen, da das eigentliche Ziel darin besteht, in den jeweiligen Gestaltungssituationen das höchstmögliche Maß der Zugänglichkeit zu erreichen.

### F.3 Messbarkeit von Gebrauchstauglichkeit und Zugänglichkeit

Die in ISO 9241-11 angegebene Definition der Gebrauchstauglichkeit betont die Möglichkeit, veränderliche Grade der Gebrauchstauglichkeit zu erreichen und objektive Maße für diese Unterschiede zu erhalten. Die *Effektivität, die Effizienz und die Zufriedenstellung* kann gemessen werden, wenn spezifizierte Benutzer ein Produkt dazu verwenden, festgelegte Ziele innerhalb eines festgelegten Nutzungskontextes zu erreichen. In der Praxis ist es erforderlich, betriebliche Maße speziell für die jeweilige Gestaltungssituation zur Verfügung zu stellen. Die relative Bedeutung der betrieblichen Maße jedes einzelnen Faktors ist von Fall zu Fall unterschiedlich. Während die Fähigkeit, in Bezug auf die mit den Arbeitsaufgaben verbundenen Ziele effektiv zu sein, von grundlegender Bedeutung ist, kann die relative Bedeutung hoher Effektivitätswerte in einigen Gestaltungssituationen den betrieblichen Maßen anderer Variablen untergeordnet sein. So kann es z. B. äußerst wichtig sein, sicherzustellen, dass ein Handelsprodukt dem Benutzer ermöglicht, die von der Grundfunktion unterstützten Ziele zu erreichen, während die Bereitstellung zusätzlicher Funktionen, die effektiv genutzt werden können, von untergeordneter Bedeutung sein kann gegenüber der Sicherstellung, dass das Produkt ästhetisch ansprechend gestaltet ist und bei seinem Eigentümer ein hohes Maß der Zufriedenstellung erreicht. Für gegebene Gestaltungssituationen ergeben die betrieblichen Maße die Kriterien, anhand derer die Gebrauchstauglichkeit des Ergebnisses zu messen ist, und ihre relative Wichtigkeit wird normalerweise in den Gestaltungsanforderungen angegeben.

Dies bedeutet, im Vergleich mit der Gebrauchstauglichkeit, unter Beibehaltung der gleichen betrieblichen Maße jeweils nur eine Einheit verändern kann.

Die Gebrauchstauglichkeit, die über die betrieblichen Maße der Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung verfügt, ist eine Funktion der Benutzer, des Produktes, der Arbeitsaufgaben/Ziele und des Kontextes der Nutzung.

Wenn Sie z. B. die Gebrauchstauglichkeiten von zwei verschiedenen Produkten miteinander vergleichen wollen, müssen Sie sie von spezifizierten Benutzern prüfen lassen, die dieselben Eigenschaften haben und dieselben Arbeitsaufgaben im selben Nutzungskontext ausführen.

Daraus lässt sich schließen, dass auch die Zugänglichkeit, so wie sie in diesem Teil von ISO 9241 definiert ist, messbar ist. Um jedoch mit höheren Maßen der Zugänglichkeit werben zu können, ist der Nachweis erforderlich, dass die als Gestaltungskriterien festgelegten Grade der Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung für Benutzer einer in Bezug auf ihre Fähigkeiten weiter gefassten Gruppe erreichbar sind, d. h. dass die Eigenschaften der zur spezifizierten Benutzergruppe gehörenden Benutzer so stark erweitert werden, dass Menschen einer in Bezug auf ihre Fähigkeiten weiter gefassten Gruppe äquivalente Maße der Gebrauchstauglichkeit erreichen, die denen einer Gruppe mit einem enger gefassten Fähigkeitsspektrum entsprechen.

## **F.4 Beziehung zu Gestaltungsleitlinien**

Ungeachtet der Wichtigkeit, der Zugänglichkeit unter Bezugnahme auf das Ergebnis für die Benutzer Rechnung zu tragen, ist es möglich, Anforderungen und Empfehlungen für Software-Produktattribute festzulegen, die im Allgemeinen auf die Festlegung höherer Stufen der Zugänglichkeit anwendbar sind. Häufig wird dies im Hinblick darauf ausgedrückt, wie sich die Software verhalten muss, um unterschiedlichen Benutzereigenschaften gerecht zu werden, und ist daher von diesem Aspekt des Nutzungskontext abhängig. In einigen Fällen schreiben die Richtlinien die zu implementierenden Lösungen jedoch genauer vor, und in diesen Fällen beruht dies auf dem bereits erbrachten Nachweis, dass diese Lösungen, in einer allgemeinen und umfassenden Art und Weise zu einer größeren Vielfalt der einbezogenen Benutzerfähigkeiten führen. In einigen Fällen sind die anzuwendenden Richtlinien zu einer angemessenen Lösung speziell auf den ermittelten Nutzungskontext bezogen und erfordern daher das Verständnis des Nutzungskontextes als Grundlage für die Anwendung.

Die in diesem Teil von ISO 9241 angegebenen Anforderungen und Empfehlungen unterstützen daher die Entwicklung von Lösungen, die unter Berücksichtigung des Nutzungskontextes zu verbesserter Zugänglichkeit führen.

## Literaturhinweise

- [1] Bergman, E., Johnson, E.: Towards Accessible Human-Computer Interaction, Advances in HCI, Volume 5, Ablex Publishing Corporation (1995)
- [2] Blattner, M. M., Glinert, E. P., Jorge, J. A. and Ormsby, G. R.: Metawidgets: Towards a theory of multimodal interface design. Proceedings: COMPASAC 92, IEEE Press, pp. 115-120 (1992)
- [3] Brown, C.: Computer Access in Higher Education for Students with Disabilities, 2<sup>nd</sup> Edition. George Lithograph Company, San Francisco (1989)
- [4] Brown, C.: Assistive Technology Computers and Persons with Disabilities, Communications of the ACM, 35 (5), pp. 36-45 (1992)
- [5] Carter, J., Fourney, D.: Using a Universal Access Reference Model to identify further guidance that belongs in ISO 16071. Universal Access in the Information Society, 3 (1), pp. 17 - 29, (2004)  
<http://www.springerlink.com/link.asp?id=wdqpdu5pj0kb4q6b>
- [6] Casali, S. P., Williges, R. C.: Data Bases of Accommodative Aids for Computer Users with Disabilities, Human Factors, 32 (4), pp. 407-422 (1990)
- [7] Chisholm, W., Vanderheiden, G., Jacobs, I. (eds): 1999 Web Content Accessibility Guidelines 1.0 W3C, Cambridge, MA, USA, [www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/](http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/)
- [8] Church, G., Glennen, S.: The Handbook of Assistive Technology, Singular Publishing Group, Inc., San Diego
- [9] Connell, B. R., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M., Vanderheiden, G.: The Principles Of Universal Design, NC State University, The Center for Universal Design (1997)
- [10] Edwards, W. K., Mynatt, E. D., Rodriguez, T.: The Mercator Project: A Nonvisual Interface to the X Window System, The X Resource, O'Reilly and Associates, Inc. (1993)
- [11] Edwards, A., Edwards, A., Mynatt, E.: Enabling Technology for Users with Special Needs, InterCHI, '93 Tutorial, (1993)
- [12] Elkind, J.: The Incidence of Disabilities in the United States, Human Factors, 32 (4), pp. 397-405 (1990)
- [13] Emerson, M., Jameson, D., Pike, G., Schwerdtfeger, R., Thatcher, J.: Screen Reader/PM. IBM Thomas J. Watson Research Center, Yorktown Heights, NY (1992)
- [14] Glinert, E. P., York, B. W.: Computers and People with Disabilities, Communications of the ACM, 35 (5), pp. 32-35 (1992)
- [15] Griffith, D.: Computer Access for Persons who are Blind or Visually Impaired: Human Factors Issues, Human Factors, 32 (4), pp. 467-475 (1990)
- [16] Gulliksen, J., Harker, S.: Software Accessibility of Human-computer Interfaces – ISO Technical Specification 16071. In the special issue on guidelines, standards, methods and processes for software accessibility of the Springer Journal Universal Access in the Information Society, Vol. 3, No. 1, pp. 6 - 16, Edited by J. Gulliksen, S. Harker, G. Vanderheiden (2004)
- [17] IBM Technical Report, Computer-Based Technology for Individuals with Physical Disabilities: A Strategy for Alternate Access System Developers (1988)

- [18] Kaplan, D., DeWitt, J., Steyaert, M.: Telecommunications and Persons with Disabilities: Laying the Foundation World Institute on Disability (1992)
- [19] Kuhme, T.: A User-Centred Approach to Adaptive Interfaces. Proceedings of the International Workshop on Intelligent User Interfaces, Orlando, FL., New York, ACM Press, pp. 243-246 (1993)
- [20] Lazzaro, J. J.: Adaptive Technologies for Learning and Work Environments, American Library Association, Chicago and London (1993)
- [21] Macintosh Human Interface Guidelines, Addison-Wesley (1992)
- [22] Managing Information Resources for Accessibility, U.S. General Services Administration Information Resources Management Service, Clearinghouse on Computer Accommodation (1991)
- [23] McCormick, J. A.: Computers and the American's with Disabilities Act: A Manager's Guide, Windcrest (1994)
- [24] McMillan, W. W.: Computing for Users with Special Needs and Models of Computer Human Interaction. Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI, '92. Addison Wesley, pp. 143-148 (1992)
- [25] Microsoft Corporation, The Windows Interface Guidelines for Software Design, Microsoft Press (1995)
- [26] Microsoft Corporation, Microsoft Active Accessibility Version 2.0, [http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/msaa/msaastart\\_9w2t.asp](http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/msaa/msaastart_9w2t.asp) (2001)
- [27] Microsoft Corporation, Lowney, G. C.: The Microsoft® Windows® Guidelines for Accessible Software Design, Microsoft Press (1993-1997)
- [28] Microsoft Corporation, Designed for Microsoft® Windows NT® and Windows® 95 Logo Handbook for Software Applications, Microsoft Press (1998)
- [29] Microsoft Corporation, Application Specification for Microsoft® Windows® 2000 Server/Advanced Server/Datacenter Server: Design Guide for Building Server Applications, Microsoft Press (1998-1999)
- [30] Microsoft Corporation, Application Specification for Microsoft® Windows® 2000 for desktop applications: Design Guide for Building Business Applications, Microsoft Press (2000)
- [31] Microsoft Corporation, Certified for Microsoft® Windows® Test Plan for desktop applications installed on Windows 2000 Professional, Microsoft Press (1998-2000)
- [32] Mynatt, E.: Auditory Presentation of Graphical User Interfaces, in Kramer, G.(ed), *Auditory Display: Sonification, Audification and Auditory Interfaces*, Santa Fe, Addison Wesley, Reading MA (1994)
- [33] Newell, A. F., Cairns, A.: Designing for Extraordinary Users, Ergonomics in Design (1993)
- [34] Nielsen, J.: Usability Engineering, Academic Press, Inc., San Diego (1993)
- [35] NSI T1.232:1993, Operations, Administration, Maintenance, and Provisioning (OAM&P) – G Interface Specification for Use with the Telecommunications Management Network (TMN)
- [36] Ozcan, O.: Feel-in-Touch: Imagination through Vibration, Leonardo, MIT Press, Volume 37, No 4, pp 325-330 (2004)
- [37] Perritt Jr., H. H.: Americans with Disabilities Act Handbook, 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York (1991)
- [38] Resource Guide for Accessible Design of Consumer Electronics, EIA/EIF (1996)

- [39] Sauter, S. L., Schleifer, L. M., Knutson, S. J.: Work Posture, Workstation Design, and Musculoskeletal Discomfort in a VDT Data Entry Task. *Human Factors*, 33 (2), pp. 407-422 (1991)
- [40] Schmandt, C.: *Voice Communications with Computers, Conversational Systems*, Van Nostrand Reinhold, New York, (1993)
- [41] Sun Microsystems, Inc. *JAVA ACCESSIBILITY. Overview of the Java Accessibility Features. Version 1.3*, (1999), <http://java.sun.com/products/jfc/jaccess-1.3/doc/guide.html>
- [42] Stephanidis, C., Akoumianakis, D., Vernardakis, N., Emiliani, P., Vanderheiden, G., Ekberg, J., Ziegler, J., Faehnrich, K., Galetsas, A., Haataja, S., Iakovidis, I., Kemppainen, E., Jenkins, P., Korn, P., Maybury, M., Murphy, H., Ueda, H.: Part VII: Support Measures. *Industrial policy issues. and Part VIII: Looking to the Future. Toward an information society for all: An international R&D agenda*, C. Stephanidis (Ed.), *User Interfaces for All Concepts, Methods, and Tools* (589-608), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc (2000)
- [43] Thatcher, J., Burks, M., Swierenga, S., Waddell, C., Regan, B., Bohman, P., Henry, S., and Urban, M.: *Constructing Accessible Web Sites*, Glasshaus, Birmingham, U.K. (2002)
- [44] Thorén, C. (ed.): *Nordic Guidelines for Computer Accessibility, Second Edition*, Vällingby, Sweden, Nordic Committee on Disability (1998)
- [45] Vanderheiden, G. C.: *Curbcuts and Computers: Providing Access to Computers and Information Systems for Disabled Individuals*, Keynote Speech at the Indiana Governor's Conference on the Handicapped (1983)
- [46] Vanderheiden, G. C.: *Considerations in the Design of Computers and Operating Systems to increase their Accessibility to People with Disabilities*, Version 4.2, Trace Research & Development Center (1988)
- [47] Vanderheiden, G. C.: *Thirty-Something Million: Should They be Exceptions?* *Human Factors*, 32 (4), pp. 383-396 (1990)
- [48] Vanderheiden, G. C.: *Accessible Design of Consumer Products: Working Draft 1.6*, Trace Research and Development Center, Madison, Wisconsin (1991)
- [49] Vanderheiden, G. C.: *Making Software more Accessible for People with Disabilities: Release 1.2*, Trace Research and Development Center, Madison, Wisconsin (1992)
- [50] Vanderheiden, G. C.: *A Standard Approach for Full Visual Annotation of Auditorily Presented Information for Users, Including Those Who are Deaf: Show sounds*, Trace Research & Development Center (1992)
- [51] Vanderheiden, G. C.: *Application Software Design Guidelines: Increasing the Accessibility of Application Software to People with Disabilities and Older Users*, Version 1.1, Trace Research & Development Center (1994)
- [52] *WAI Accessibility Guidelines: User Agent Accessibility Guidelines*, (2000), <http://www.w3c.org/wai>
- [53] *WAI Accessibility Guidelines: Web Content Accessibility Guidelines 2.0* (2005), <http://www.w3.org/TR/WCAG20>
- [54] Walker, W. D., Novak, M. E., Tumblin, H. R., Vanderheiden, G. C.: *Making the X Window System Accessible to People with Disabilities*, *Proceedings: 7th Annual X Technical Conference*, O'Reilly & Associates (1993)
- [55] World Health Organization, *Towards a common language for functioning, disability and health: ICF*, WHO/EIP/CAS/01.3, (2002), World Health Organization, Geneva, <http://www3.who.int/icf/>

- [56] ISO 13406-2:2001, *Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels — Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays*
- [57] ISO 9241-410, *Ergonomics of human-system interaction — Part 410: Design criteria for physical input devices*
- [58] ISO 9241-302, *Ergonomics of human-system interaction — Part 302: Terminology for electronic visual displays*
- [59] ISO/IEC 11581-1:2000, *Information technology — User system interfaces and symbols; Icon symbols and functions — Part 1: Icons — General*
- [60] ISO/IEC Guide 71:2001, *Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities*
- [61] ISO TS 16071:2003, *Ergonomics of human-system interaction — Guidance on accessibility of human-computer interfaces*
- [62] ISO 10075:1991, *Ergonomic principles related to mental workload — General terms and definitions*
- [63] CIE 17.4:1987, *International Lightning Vocabulary*