DIN EN ISO 9241-410

DIN

ICS 13.180; 35.180

Teilweiser Ersatz für
DIN EN ISO 9241-4:1999-01,
DIN EN ISO 9241-4
Berichtigung 1:2002-06 und
DIN EN ISO 9241-9:2002-03

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 410: Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-410:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-410:2008

Ergonomics of human-system interaction –
Part 410: Design criteria for physical input devices (ISO 9241-410:2008);
German version EN ISO 9241-410:2008

Ergonomie de l'interaction homme-système –
Partie 410: Critères de conception des dispositifs d'entrée physiques
(ISO 9241-410:2008);
Version allemande EN ISO 9241-410:2008

Gesamtumfang 114 Seiten

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 9241-410:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159, Unterkomitee SC 4 „Ergonomics of human-system interaction“, Arbeitsgruppe WG 3 „Anforderungen an Eingabemittel, Arbeitsplatz und Arbeitsumgebung“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie" erarbeitet, deren Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist NA 023-00-04 GA „Ergonomie für Informationsverarbeitungssysteme“ im Normenausschuss Ergonomie (NAErg).

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

ISO 9241-5:1998	siehe DIN EN ISO 9241-5:1999-08
ISO 9241-400:2007	siehe DIN EN ISO 9241-400:2007-05
ISO 11690-1	siehe DIN EN ISO 11690-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 9241-4:1999-01, DIN EN ISO 9241-4 Berichtigung 1:2002-06 und DIN EN ISO 9241-9:2002-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) früher enthaltene Definitionen wurden in DIN EN ISO 9241-400 verlagert;

b) alle Grundsätze wurden in DIN EN ISO 9241-400 verlagert und vereinheitlicht, um dem Anwendungsbereich der neuen Reihe zu entsprechen;

c) die Grundsätze aus DIN EN ISO 9241-400 werden zur Entwicklung von Festlegungen für die Produktgestaltung angewendet;

d) das Verfahren für die Anwendung der Norm wurde wegen der Struktur der neuen Normenreihe und der Art der neuen Normen ergänzt;

e) für jedes Gerät wurde im Hinblick auf eine einfache Nutzung ein getrennter Anhang formuliert;

f) am Ende der Norm wurde ein informativer Anhang hinzugefügt, in dem Fragen der Zugänglichkeit angesprochen werden.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 9241-4: 1999-01
DIN EN ISO 9241-4 Berichtigung 1: 2002-06
DIN EN ISO 9241-9: 2002-03

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9241-5:1999-08, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung (ISO 9241-5:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-5:1999*

DIN EN ISO 9241-400:2007-05, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion — Teil 400: Grundsätze und Anforderungen für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-400:2007); Deutsche Fassung EN ISO 9241-400:2007*

DIN EN ISO 11690-1, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer maschinenbestückter Arbeitsstätten — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 9241-410

Februar 2008

ICS 13.180; 35.180

Deutsche Fassung

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion — Teil 410: Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-410:2008)

Ergonomics of human-system interaction — Part 410: Design criteria for physical input devices (ISO 9241-410:2008)

Ergonomie de l'interaction homme-système — Partie 410: Critères de conception des dispositifs d'entrée physiques (ISO 9241-410:2008)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Februar 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

© 2008 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN ISO 9241-410:2008 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Inhalt

Seite

Vorwort 3
Einleitung 5
1 Anwendungsbereich 6
2 Normative Verweisungen 6
3 Begriffe 6
4 Prozedur der Anwendung für diese Norm 9
5 Erfüllungskriterium 11
6 Gebrauchstauglichkeitsrelevante Merkmale von physikalischen Eingabegeräten 11
7 Generische Gestaltungsanforderungen für physikalische Eingabegeräte 11
8 Gerätespezifische Anforderungen an die Gestaltung 15
9 Dokumentation 16
Anhang A (informativ) **Überblick über die Normen der Reihe ISO 9241** 17
Anhang B (normativ) **Tastaturen** 21
Anhang C (normativ) **Maus** 42
Anhang D (normativ) **Puck** 52
Anhang E (normativ) **Joysticks** 61
Anhang F (normativ) **Rollkugel (Trackball)** 70
Anhang G (normativ) **Touchpads** 78
Anhang H (normative) **Tabletts und Overlays** 86
Anhang I (normativ) **Griffel und Lichtgriffel** 97
Anhang J (normativ) **Berührungsbildschirme** 103
Anhang K (informativ) **Gestalten von Eingabegeräten für den Bedarf von unterschiedlichen Benutzern** 108
Literaturhinweise 110

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 9241-410:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomics“ 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 August 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2008 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.

Diese erste Ausgabe von EN ISO 9241-410 ersetzt, zusammen mit EN ISO 9241-400, EN ISO 9241-411[1)], EN ISO 9241-420[1)] und EN ISO 9241-421[1)], teilweise die Normen EN ISO 9241-4:1998 und EN ISO 9241-9:2000, die wie folgt technisch überarbeitet worden sind:

— Die Begriffe wurden von EN ISO 9241-4 und EN ISO 9241-9 nach EN ISO 9241-410 verlagert;

— alle Grundsätze wurden in EN ISO 9241-400 verlagert und vereinheitlicht, so dass sie nun mit dem neuen Anwendungsbereich der neuen Reihe EN ISO 9241 zu entsprechen;

— die Grundsätze aus DIN EN ISO 9241-400 werden zur Entwicklung von Festlegungen für die Produktgestaltung an¬gewendet;

— um die weniger Eigenschafts-orientierte als vielmehr Usability-orientierte Struktur der neuen 400er Normenreihe der EN ISO 9241 zu reflektieren, wurde in EN ISO 9241-410 ein Verfahren für die Anwendung der Norm beschrieben;

— für die leichtere Anwendbarkeit wurde für jedes Gerät ein getrennter Anhang formuliert;

— am Ende der Norm wurde ein informativer Anhang für alle Gerätetypen hinzugefügt, in dem Aspekte der Zugänglichkeit angesprochen werden.

EN ISO 9241 besteht aus folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten (VDTs)*:

— *Teil 1: Allgemeine Einführung*

— *Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben — Leitsätze*

— *Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen*

— *Teil 4: Anforderungen an die Tastatur*

— *Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung*

— *Teil 6: Leitsätze für die Arbeitsumgebung*

— *Teil 7: Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexionen*

— *Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen*

---

1) In Planung oder Vorbereitung.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

— *Teil 9: Anforderungen an Eingabemittel, ausgenommen Tastaturen*

— *Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit — Leitsätze*

— *Teil 12: Informationsdarstellung*

— *Teil 13: Benutzerführung*

— *Teil 14: Dialogführung mittels Menüs*

— *Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen*

— *Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation*

— *Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen*

Der folgende Teil befindet sich in Vorbereitung:

— *Teil 129: Leitlinien für die Individualisierung von Software*

EN ISO 9241 besteht außerdem aus folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion*:

— *Teil 20: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Informations- und Kommunikationstechnik und Dienstleistungen*

— *Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung*

— *Teil 151: Leitlinien zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen für das World Wide Web*

— *Teil 171: Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software*

— *Teil 300: Einführung in Anforderungen und Messtechniken für elektronische optische Anzeigen*

— *Teil 302: Terminologie für elektronische optische Anzeigen*

— *Teil 303: Anforderungen an elektronische optische Anzeigen*

— *Teil 304: Prüfverfahren zur Benutzerleistung*

— *Teil 305: Optische Laborprüfverfahren für elektronische optische Anzeigen*

— *Teil 306: Vor-Ort-Bewertungsverfahren für elektronische optische Anzeigen*

— *Teil 307: Analyse und Konformitätsverfahren für elektronische optische Anzeigen*

— *Teil 308: Surface-conduction electron-emitter displays (SED) [Technischer Bericht]*

— *Teil 400: Grundsätze und Anforderungen für physikalische Eingabegeräte*

— *Teil 410: Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte*

— *Teil 920: Guidance on haptic and tactile interactions*

Das Thema "*Framework for tactile and haptic interaction*" wird im zukünftigen Teil 910 behandelt werden.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 9241-410:2008 wurde vom CEN als EN ISO 9241-410:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Einleitung

Eingabegeräte sind Mittel für Benutzer zur Eingabe von Daten in interaktive Systeme. Im Allgemeinen stellt ein Eingabegerät einen Sensor dar, der Änderungen des Verhaltens des Benutzers (Gestik, Fingerbewegungen usw.) feststellt und diese in Signale transformiert, die das interaktive System interpretieren kann. Ein „Eingabegerät“ wird als Kombination von Hardware und der Software betrachtet, die für ihre Nutzung entwickelt worden ist (z. B. ein Treiber).

Dieser Teil von ISO 9241 legt Gestaltungskriterien für Produkte auf der Basis der relevanten in ISO 9241-400:2007 festgelegten Merkmale von physikalischen Eingabegeräten fest. Um die Entwicklung von Test- und Bewertungsmethoden zu beschleunigen, werden Prüfverfahren für den Einsatz im Labor in den zukünftigen Teilen der Normenreihe ISO 9241 behandelt.

Die meisten der in dieser Norm genutzten Grundsätze waren bereits in früheren Normen für Tastaturen und sonstige Eingabegeräte festgelegt oder umrissen (ISO 9241-4 und ISO 9241-9). Um die Definitionen auf alle Eingabegeräte anwenden zu können, wurden diese wo erforderlich umformuliert.

ISO 9241 war ursprünglich als siebzehnteilige Internationale Norm zu ergonomischen Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten entwickelt worden. Im Rahmen des Normenüberprüfungsprozesses wurde eine grundsätzliche Neustrukturierung von ISO 9241 vereinbart mit dem Ziel, den Anwendungsbereich zu erweitern, andere relevante Normen einzubinden und die Anwendung zu verbessern. Der übergeordnete Titel der überarbeiteten ISO 9241 „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“ – spiegelt diese Änderungen wider und ist ausgerichtet auf den Gesamttitel und -anwendungsbereich von ISO/TC 159 *Ergonomie*, Unterkomitee SC 4 *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion*. Die überarbeitete mehrteilige Norm ist strukturiert als eine Serie von Normen, die in Hunderterschritten nummeriert sind: so befasst sich die 100-Reihe mit Software-Schnittstellen, die 200-Reihe mit benutzerorientierter Gestaltung, die 300-Reihe mit visuellen Anzeigen, die 400-Reihe mit physikalischen Eingabegeräten und so weiter.

Anhang A gibt einen Überblick über die Normenreihe ISO 9241.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 9241 beschreibt Gestaltungskriterien auf der Basis ergonomischer Regeln für die physikalischen Eingabegeräte interaktiver Systeme, einschließlich Tastaturen, Mäusen, Pucks, Joysticks, Rollkugeln (Trackballs), Trackpads, Tabletts und Overlays, Berührungsbildschirmen (Touchscreens), Griffeln und Lichtgriffeln, sprachgesteuerten Geräten und Gestik gesteuerten Geräten und berücksichtigt die Fähigkeiten und Grenzen der Benutzer. Dieser Teil von ISO 9241 enthält generische Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte sowie spezifische Kriterien für jeden Gerätetyp. Anforderungen an die Produktgestaltung erfolgen entweder auf der Basis kontextunabhängiger Aspekte oder können auf der Basis spezifischer Gestaltungskriterien für die vorgesehene Nutzung bestimmt werden, welche im Allgemeinen, sofern möglich, in aufgabenorientierte Kategorien unterteilt wurden.

BEISPIEL Die Auflösung eines Zeigegerätes wird in Abhängigkeit von den vier Schwierigkeitsgraden (I_D) des Fitts-Tests angegeben. Die erforderliche Kategorie für die Auflösung kann bestimmt werden auf der Basis der Aufgabenmerkmale, der Benutzerpopulation und des Nutzungskontextes für die vorgesehene Anwendung.

Dieser Teil von ISO 9241 bestimmt nicht die Kategorien die für Geräte angemessen sind, da ein Produkt entsprechend dem Gebrauchstauglichkeitskonzept keine *inhärente* Gebrauchstauglichkeit besitzt. Die Wahl der Kategorie für eine bestimmte Geräteeigenschaft ist Gegenstand der Produktgestaltung.

Dieser Teil von ISO 9241 ist vorgesehen für die Hersteller von physikalischen Eingabegeräten einschließlich Produktdesigner und Prüforganisationen, um die Gestaltungsmerkmale eines Gerätes für den vorgesehenen Nutzungskontext zu bestimmen (Benutzerpopulation, Aufgabe, Software oder Umgebung usw.).

Die Daten für die Beschreibung der Merkmale der Produkte, die von den Anwendern dieses Teils der ISO 9241 ermittelt werden, können dazu genutzt werden, das geeignete Gerät für einen aktuellen Nutzungskontext auf der Basis der Elementaraufgaben auszuwählen, die für die Aufgabe der bestimmten Benutzerpopulation und für das Erreichen des geforderten Grades von Effizienz und Effektivität für ein bestimmtes System von Bedeutung sind.

2 Normative Verweisungen

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

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis*

ISO 9241-400:2007, *Ergonomics of human-system interaction — Part 400: Principles and requirements for physical input devices*

ISO/IEC 9995 (alle Teile), *Information technology — Keyboard layouts for text and office systems*

IEC 60417-DB, *Graphical symbols for use on equipment* [2)]

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach ISO 9241-400 und die folgenden Begriffe.

3.1
prellfreier Schalter
Schalter, der bei Aktivierung ein eindeutiges Signal generiert

2) Ständig aktualisierte Datenbank.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

3.2
Kategorie
Teil eines Systems, in das Merkmale eines Betrachtungsobjektes eingeordnet werden können

3.3
Klasse
Kategorie eines Produktmerkmals mit einer Rangordnung

ANMERKUNG 1 Klasse 1 ist die günstigste, und Klasse n die ungünstigste, Ausprägung eines bestimmten Merkmals von einem Produkt, wobei „n“ die Anzahl der Klassen ist.

ANMERKUNG 2 Ein Beispiel für ein Merkmal ist die Haltbarkeit von Bezeichnungen einer Taste. Gehört eine Taste zu der höchsten Klasse, erfüllt sie auch die Anforderungen der niedrigeren Klassen.

3.4
Kompakttastatur
Tastatur, die die meisten Merkmale einer Volltastatur aufweist, wobei der Editierbereich in den alphanumerischen Bereich integriert ist

ANMERKUNG Eine Kompakttastatur kann einen numerischen Bereich einschließen.

3.5
Kraftrückmeldung
Anwendung einer physikalischen Kraft als Antwort auf eine Benutzereingabe

BEISPIEL In Spielen genauso wie bei Fahr- und Flugsimulationen.

3.6
Volltastatur
Tastatur, die alle Bereiche und Zonen enthält, die in ISO/IEC 9995-1 beschrieben sind

3.7
Gruppe
Kategorie eines Produktmerkmals ohne Rangordnung

ANMERKUNG Einige Merkmale wie die Tastengröße bieten keinen Vorteil an sich ohne zusätzliche Erwägungen. Für solche Merkmale kann die Kategorisierung helfen, zwischen Objekten zu differenzieren, ohne dass man in der Lage ist, einen Rang im Hinblick auf das bestimmte Merkmal zu bestimmen.

BEISPIEL Eine bestimmte Tastengröße für das kontinuierliche Blindschreiben, eine geringere bei handgehaltenen Geräten und eine größere Tastengröße bei Nutzung mit Handschuhen.

3.8
haptisch, adj.
sich auf den Tastsinn beziehend oder im Zusammenhang mit dem Tastsinn stehend oder vom Tastsinn herrührend

3.9
haptische Anzeige
Anzeige, die Informationen präsentiert, die durch den Tastsinn erfasst werden, hauptsächlich durch Gebrauch von Händen und Fingern, aber nicht begrenzt darauf

3.10
haptische Schnittstelle
Benutzungsschnittstelle auf der Basis von Berührung, die die Bewegungen des Benutzers als Eingabe und den Tastsinn als Ausgabe nutzt

BEISPIEL „Kraftrückmeldung“-Joysticks, Braille Bildschirm-Lesegeräte.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

3.11
Gehäuse
schützende Abdeckung, die dafür gestaltet ist, eine technische Komponente aufzunehmen oder zu tragen

ANMERKUNG Ein Eingabegerät ist entweder in sein eigenes Gehäuse integriert oder in eine andere Einheit, die weitere Einheiten einschließt (z. B. Steuerpult, Schalttafel, Telefon).

3.12
Schwierigkeitsgrad
I_D
Maß für die Benutzergenauigkeit, die bei einer Aufgabe gefordert wird

ANMERKUNG Der Schwierigkeitsgrad wird in Bit gemessen und wird für Auswahl-, Zeige- oder Ziehaufgaben errechnet durch:

$$I_D = \log_2 \frac{d + w}{w}$$

Für Nachziehaufgaben wird dieser bestimmt durch:

$$I_D = \frac{d}{w}$$

Dabei ist

I_D der Schwierigkeitsindex;

d der Bewegungsabstand zum Zielobjekt;

w die Breite des dargestellten Zielobjekts in Richtung der Bewegung für Auswahl-, Zeige- und Ziehaufgaben und senkrecht dazu bei Nachziehaufgaben.

3.13
Tastenanordnung
räumliche Organisation von Tasten oder einer Tastatur, die bestimmten Gestaltungsregeln oder Konventionen folgt

BEISPIEL Verschiedene Tastaturlayouts für Schreibmaschine, Taschenrechner oder Telefon zum Erzeugen von Codes für Ziffern (numerische Tasten für die Ziffern 0 bis 9) bei Büromaschinen.

3.14
Tastenblock
funktionale Einheit, die mindestens eine Tastengruppe enthält, die für eine bestimmte Funktionalität vorgesehen und angeordnet ist und möglicherweise weitere Tasten enthält, die eine damit zusammenhängende Funktionalität unterstützt

BEISPIEL Numerische Tasten, „Eingabe“-Taste eines Tastenblocks.

3.15
Multitap
alphanumerische Eingabe mit mehrfachem Tastendruck

3.16
Bereich
<Tastatur> funktionelle Gruppe innerhalb einer Tastatur, für die unterschiedliche Regeln für das Layout gelten können

ANMERKUNG Einige Bereiche von existierenden Tastaturen folgen bei der Anordnung über hundert Jahre alten Konventionen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

3.17
Aufgabengenauigkeit
Maß der Genauigkeit, die für eine der Elementaraufgaben Zeigen, Auswählen oder Ziehen gefordert wird, durch den Schwierigkeitsgrad quantifiziert

3.18
Touchpad
berührungsempfindliches Plättchen, das die Lage des Fingers einer Person auf seiner Oberfläche erfasst

3.19
Arbeitsfläche
Fläche, auf der Arbeitsmittel und Arbeitsmaterialien benutzt werden

[ISO 9241-5:1998, Begriff 3.25]

3.20
Zone
<Tastatur> kleinere Einheit innerhalb eines Tastaturbereichs mit unterschiedlicher Funktionalität

BEISPIEL Das Layout der alphanumerischen Tasten für die Eingabe graphischer Zeichen (alphanumerische Zone) gruppiert mit Funktions- und Umschalt-Tasten wie „STRG“, „ALT“ „TAB“ oder „Rückschritttaste“.

4 Prozedur der Anwendung für diese Norm

Im Allgemeinen ist die Gesamtheit der Anforderungen für die Gesamtgestaltung eines Produktes das Ergebnis einer Abwägung von Aspekten aus einer Vielzahl von Ausgangspunkten, z. B. Technik, Sicherheit, Umweltschutz, Wirtschaftlichkeit, Marketing oder dem Konzept der Gebrauchstauglichkeit (siehe ISO 9241-400).

Dieser Teil der ISO 9241 behandelt Anforderungen, die sich auf Produktmerkmale beziehen, die mit der Gebrauchstauglichkeit von physikalischen Eingabegeräten zusammenhängen. Die Anwendung erfordert die Durchführung der im Folgenden beschriebenen Schritte a) bis d) durch den Anwender.

a) Ermitteln der für die Gebrauchstauglichkeit relevanten Gerätemerkmale

Zuerst sind jene Merkmale zu ermitteln, die für die Gebrauchstauglichkeit relevant sind, d. h. bedeutsam für die Effektivität und Effizienz der Nutzung und für die Zufriedenstellung der Benutzerbedürfnisse. Einige der Merkmale sind bekannt (z. B. Tastenbezeichnungen für Tastaturen) und hierfür existieren Anforderungen für bestimmte Nutzungsbereiche (z. B. Mindestgröße der Tastenbezeichnungen von Volltastaturen).

b) Anwenden von generischen Gestaltungsanforderungen

Andere Merkmale sind durch Anwenden der generischen Gestaltungsanforderungen auf ein bestimmtes Gerät zu ermitteln (z. B. Anwenden von Steuerbarkeit auf Tastaturen oder Mäuse). Die Anforderungen für diese Merkmale können für unterschiedliche Nutzungskontexte unterschiedlich ausfallen. Für diese Merkmale werden die Anforderungen in Kategorien unterteilt - Klassen oder Gruppen. Der Anwender dieser Norm muss festlegen, welcher Kategorie ein Gerät zugeordnet ist. Das Gerät muss den Anforderungen genügen, die für diese Kategorie gelten.

c) Anwenden von gerätespezifischen Gestaltungsanforderungen

Für jedes relevante Merkmal werden die Anforderungen an ein bestimmtes Gerät festgelegt (siehe Anhänge B bis J). In Bild 1 sind diese Anforderungen beispielhaft zusammengefasst.

d) Bewerten des Erfüllungskriteriums

Stellen Sie sicher, dass ein Gerät die Anforderungen erfüllt, die aus den Festlegungen dieses Teils der ISO 9241 unter Berücksichtigung der vorgesehenen Anwendung des Produktes abgeleitet werden.

ANMERKUNG Unter einem Produkt wird eine beliebige Kombination von Hardware und Software verstanden, die für eine bestimmte Aufgabe verwendet werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

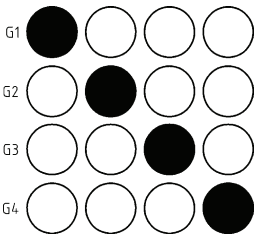
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Relevante Merkmale			
Merkmal			**Klasse/Gruppe/Werte**
Übereinstimmung mit allgemeinen Gestaltungsanforderungen	Angemessenheit	Effektivität	■■■□
		Effiziens	■■■□
		Dimensionierung	■■■■
		Softwareabhängigkeit	✓
		Zusatzgerät	○
	Handhabbarkeit	Eindeutigkeit	■■■■
		Vorhersehbarkeit	■■■■
		Richtige Reihenfolge	■■■□
		Konsistenz	■■■□
		Kompatibilität	■■■□
	Steuerbarkeit	Ansprechbarkeit	■■■■
		Störungsfreiheit	■■■■
		Zuverlässigkeit des Gerätezugriffs	■■■■
		Angemessenheit des Gerätezugriffs	■■■■
		Kontrollsteuerung	■■■■
	Biomech. Belastung	Körperhaltungen	■■□□
		Anstrengung	■■■□
Funktionsmerkmale	Tasten	Größe	○○●○
		Anschlagspuffer	■■■□
		Haltbarkeit von Bezeichnungen	■■□□
	Bereiche und Zonen	Alphanumerisch	✓
		Numerisch	○
		Editieren	✓
		Funktion	✓
		Multimedia	- -

1
2
3
4
5
6

Legende

1 Anforderung abgeleitet aus einem Grundsatz
2 nicht relevant
3 Merkmal mit Anforderungen in vier Gruppen
4 Merkmal mit Anforderungen in vier Klassen
5 Merkmal mit Anforderungen
6 Merkmal ohne Anforderungen in diesem Dokument



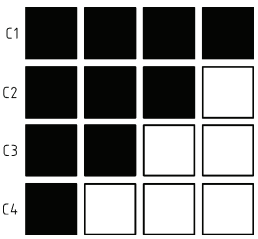


Bild 1 — Beispiel für eine zusammenfassende Tabelle

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

5 Erfüllungskriterium

Das Eingabegerät muss für seine vorgesehene Anwendung gebrauchstauglich sein. Es wird als gebrauchstauglich betrachtet, wenn Benutzer einen zufriedenstellenden Erfüllungsgrad für eine bestimmte Aufgabe erreichen unter Wahrung eines annehmbaren Grads von Anstrengung und Zufriedenheit. Dieses Ziel ist erreicht, wenn den Gestaltungsanforderungen und -empfehlungen (siehe Anhänge B bis J) in dem relevanten Anhang genügt wird.

Ist für die Aufgabenerledigung die Nutzung von mehr als einem physikalischen Gerät erforderlich, müssen bei der Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit alle vorgesehenen Elemente als eine Einheit behandelt werden.

6 Gebrauchstauglichkeitsrelevante Merkmale von physikalischen Eingabegeräten

Merkmale von physikalischen Eingabegeräten mit Relevanz für die Gebrauchstauglichkeit können in Gruppen von Merkmalen unterteilt werden. Anforderungen können entweder von einem generischen Gestaltungsgrundsatz abgeleitet werden, zu dem verschiedene Merkmale beitragen können, oder das relevante Merkmal kann ermittelt werden ohne dass ein Grundsatz gebraucht wird. Merkmale mit gruppenorientierten Anforderungen dienen dazu, Produkte zu kategorisieren, ohne diese einer Klasse zuordnen zu können, während sonstige Merkmale in Klassen mit einer Rangordnung kategorisiert werden können:

— Funktionsmerkmale;

— technische Merkmale;

— elektrische Merkmale;

— instandhaltungsbezogene Merkmale;

— Sicherheit und Gesundheit bezogene Merkmale;

— Wechselwirkung mit Software;

— Wechselwirkung mit der Nutzungsumgebung.

Für diese Merkmale existieren Anforderungen und Empfehlungen, die auf technischem Wissen, wissenschaftlichen Erkenntnissen oder Konventionen basieren. Die Relevanz von weiteren (oder manchmal auch den gleichen) Merkmalen kann unter Berücksichtigung der generischen Gestaltungsgrundsätze ermittelt oder festgelegt werden, die in ISO 9241-400 genannt sind. Dieser Teil von ISO 9241 benennt Gestaltungsanforderungen für jedes Eingabegerät, die auf diesen Gestaltungsgrundsätzen basieren. Andere Merkmale, die nach einem bestimmten Grundsatz gleichwertig sind oder besser entsprechen, können anstelle dessen genutzt werden.

BEISPIEL 1 Die Gehäuseform einer Maus ist relevant, wenn der Benutzer keine gleichwertigen oder besseren Mittel zur Wahrnehmung der Ausrichtung des Gerätes hat (Grundsatz Steuerbarkeit, Zuverlässigkeit des Gerätezugriffs).

BEISPIEL 2 Die Ausrichtung eines Schaltelementes zur Minimierung der Fingerauslenkung ist relevant, wenn das Schaltelement auf einer Maus platziert ist, wo das Schaltelement betätigt werden soll, ohne die Kontrolle über das Gerät zu verlieren (Grundsatz: Steuerbarkeit, Zugriff auf Stellteile). Für andere Schaltelemente hingegen kann die Ausrichtung unbedeutsam sein.

7 Generische Gestaltungsanforderungen für physikalische Eingabegeräte

7.1 Allgemeines

Die vorgesehene Nutzung eines physikalischen Eingabegerätes muss angegeben werden, es sei denn, dass diese offensichtlich ist oder dass das Produkt für den allgemeinen Gebrauch gestaltet ist. Die Beschreibung muss technische Bedingungen für den Nutzungskontext enthalten, die für eine zufriedenstellende Nutzung des Gerätes (z. B. Betriebssystem, Treiber, Auflagefläche usw.) realisiert werden müssen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Jedes physikalische Gebilde besitzt eine Reihe von Merkmalen, von denen einige für seine Gebrauchstauglichkeit relevant sind. Da ein Gerät keine Gebrauchstauglichkeit an sich haben kann, werden, wo möglich, jedem relevanten Merkmal, das Gegenstand einer Gestaltungsanforderung ist, vier Kategorien zugeordnet. Liegt genügend Wissen vor, eine Kategorie zu empfehlen, wird dies angegeben.

ANMERKUNG Die für eine bestimmte Aufgabe, eine Benutzerpopulation und/oder für einen Nutzungskontext (z. B. stationär, tragbar, handgehalten und in verschiedenen Umgebungen) erforderliche Kategorie kann ermittelt werden, indem den beschriebenen Prozeduren eines zukünftigen Teils von ISO 9241 gefolgt wird.

7.2 Generische Gestaltungsanforderungen

7.2.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt leitet generische Gestaltungsanforderungen von den ergonomischen Grundsätzen ab, die für alle Eingabegeräte gelten, die in ISO 9241-400:2007, 4.2 definiert sind. Diese sind

— Angemessenheit,

— Handhabbarkeit,

— Steuerbarkeit und

— biomechanische Belastung.

7.2.2 Angemessenheit

Die Gestaltung muss angemessen sein für den vorgesehenen Benutzer, die vorgesehenen auszuführenden Aufgaben und die vorgesehene Nutzungsumgebung. Ein angemessenes Eingabegerät bzw. eine angemessene Kombination von Geräten ermöglicht dem Benutzer, den erforderlichen Grad an Effektivität zu erreichen, und ist effizient und zufriedenstellend für die vorgesehene Benutzerpopulation und die vorgesehene Nutzung.

Die Dimensionierung eines Eingabegerätes und seiner Teile muss mit den relevanten anthropometrischen Abmessungen des Körperteils der vorgesehenen Benutzerpopulation in einem Ausmaß übereinstimmen, dass relevante Gestaltungsziele erreicht werden können (vorgesehener Grad an Effektivität, vorgesehener Grad an Effizienz).

Wenn die Gestaltungsziele nicht ohne zusätzliche Werkzeuge (z. B. Griffel für Eingabe über Tasten geringer Größe) erreicht werden können oder wenn für das Erreichen des vorgesehenen Grads an Angemessenheit eine Verbesserung durch Software oder die zusätzliche Nutzung eines anderen Gerätes als das betrachtete erforderlich ist, so muss dies angegeben werden.

7.2.3 Handhabbarkeit

7.2.3.1 Allgemeines

Ein Eingabegerät muss handhabbar sein, d. h. seine vorgesehene Nutzung eindeutig, vorhersehbar und konsistent.

7.2.3.2 Eindeutigkeit

Die Eindeutigkeit der vorgesehenen Nutzung kann in vier Klassen kategorisiert werden:

C1 bekannt oder sichtbar ohne zusätzliche Anweisungen und Informationen;

C2 feststellbar durch ausprobieren durch den Benutzer;

C3 erlernbar durch einfache Anweisungen;

C4 erlernbar durch besonderes Training.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

7.2.3.3 Vorhersehbarkeit

Vorhersehbarkeit der Eingabe ist gegeben, wenn die Bewegung oder Aktivierung eines Eingabegerätes gleich bleibend eine unmittelbar korrespondierende Bewegung der Anzeige oder gewünschte Systemaktion bewirkt, z. B. erzeugt die Bewegung eines Eingabegerätes in einer der Hauptrichtungen (auf, ab, links, rechts) oder ein Sprachbefehl mit der gleichen Wirkung gleich bleibend eine Bewegung des Zeigers in derselben Richtung auf dem Bildschirm.

7.2.3.4 Konsistenz der Funktion

Konsistenz der Funktion ist gegeben, wenn das Gerät in dem angegebenen Nutzungskontext auf gleiche Art und Weise funktioniert und reagiert. Auf gleiche Art und Weise funktionieren bedeutet, dass derselbe Grad an Effektivität bei dem vorgesehenen Nutzungskontext gewahrt wird.

Auf gleiche Art und Weise reagieren bedeutet, dass der Benutzer die gleiche Rückmeldung über die gleichen Kanäle (z. B. taktil, visuell oder akustisch) erhält.

7.2.3.5 Benutzerkompatibilität

7.2.3.5.1 Allgemeine Anforderung

Physikalische Eingabegeräte müssen benutzerkompatibel sein, d. h., ihre Gestaltung trägt den anthropometrischen Eigenschaften und den biomechanischen Fähigkeiten der vorgesehenen Benutzer Rechnung.

7.2.3.5.2 Durchsatz

Den anthropometrischen Eigenschaften der vorgesehenen Benutzerpopulation kann in vier Klassen Rechnung getragen werden:

C1 voll und ganz kompatibel, ermöglicht höchstmöglichen Grad an Durchsatz und Genauigkeit;

C2 begrenzt (Niveau 1), maximal erreichbarer Grad für Effektivität 90 %, Effizienz 90 %;

C3 begrenzt (Niveau 2), maximal erreichbarer Grad für Effektivität 80 %, Effizienz 80 %;

C4 Gebrauch erfordert zusätzliche Hilfen.

7.2.3.5.3 Kraft und Haltung

Die Kompatibilität mit biomechanischen Fähigkeiten der vorgesehenen Benutzerpopulation kann durch das Ausmaß der maximalen Fähigkeit (z. B. Gelenkwinkel, Kontraktionsmuskelkraft) kategorisiert werden, die für die Bedienung des Gerätes benötigt wird.

ANMERKUNG Der aktuelle Wissensstand erlaubt nicht die Formulierung von derartigen Kategorien, die für alle Eingabegeräte gültig sind. Daher enthält dieser Teil von ISO 9241 keine Kategorien für den Gelenkwinkel und die Kontraktionsmuskelkraft.

7.2.3.6 Rückmeldung

Ein Eingabegerät muss eine angemessene Rückmeldung vermitteln. D. h., dem Benutzer wird ein unmittelbar wahrnehmbarer und leicht verständlicher Hinweis gegeben, dass das Gerät auf die Betätigung durch den Benutzer reagiert (siehe ISO 9241-400). Die durch die Betätigung eines Eingabegerätes ausgelöste Rückmeldung wird den Benutzern nur teilweise durch dieses Gerät vermittelt, z. B. durch taktile Rückmeldung bei der Betätigung eines Schaltelementes. Einige Eingabegeräte wie Gestik sensitive Kameras bieten keine Rückmeldung außer der durch das System. Somit ist die Angemessenheit der Rückmeldung in hohem Maße abhängig von der Software.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Ein Eingabegerät muss entweder eine angemessene Rückmeldung geben durch seine eigene Funktionalität oder ein Signal erzeugen, das dem System ermöglicht, eine Rückmeldung zu liefern. Die Rückmeldung ist angemessen, wenn der Benutzer Folgendes erkennen kann, ohne weitere Funktionen auslösen zu müssen:

— aktueller Gerätezustand;

— Ergebnis der letzten Aktion (z. B. Eingabe angenommen, geforderte Aktion ausgelöst);

— irgendeine Aktion, die als Folge der letzten Aktion gefordert wird.

Benutzer mit besonderen Erfordernissen oder Nutzungsbedingungen können bestimmte Arten von Rückmeldung benötigen. Zum Beispiel kann eine Rückmeldung durch denselben Kanal (taktile Rückmeldung durch das Schaltelement, das betätigt worden ist) erforderlich sein, wenn eine visuelle oder akustische Rückmeldung wahrscheinlich nicht erfolgreich sein wird. In anderen Fällen kann eine Rückmeldung über einen unterschiedlichen Kanal vorteilhaft sein, wenn der Kanal, der für eine Aktion genutzt worden ist, die Antwort nicht annimmt, z. B. kann die Annahme eines diktierten Textes nicht kontinuierlich akustisch bestätigt werden, aber durch visuelle oder taktile Rückmeldung.

7.2.4 Steuerbarkeit

7.2.4.1 Allgemeines

Die Benutzung eines Eingabegerätes muss steuerbar sein. Das heißt

— das Gerät muss ansprechbar sein und seine Benutzung darf die eigene Funktionalität nicht einschränken,

— die Gestaltung des Gerätes muss dem Benutzer einen angemessenen und zuverlässigen Zugriff ermöglichen,

— die Ausführung muss einen unbeabsichtigten Verlust der Kontrolle bei der vorgesehenen Nutzung verhindern, z. B. ein Rutschen aus der Hand für handbediente Geräte.

ANMERKUNG Siehe ISO 9241-110 für Details zur Steuerbarkeit bei der Dialoggestaltung.

7.2.4.2 Ansprechbarkeit

Ansprechbarkeit eines Eingabegerätes ist vorhanden, wenn die seiner Aktivierung folgende Rückmeldung konsistent und hinreichend ist.

BEISPIEL Das Aktivieren einer Zeichentaste auf einer Tastatur wird immer begleitet durch ein erzeugtes Zeichen auf dem Bildschirm und durch eine taktile Rückmeldung, die für alle Tasten dieser Tastatur gleich ist.

7.2.4.3 Störungsfreiheit

Ein Eingabegerät darf nicht seinen eigenen Gebrauch stören. Das bedeutet, dass auf alle Funktionen, die zu diesem Gerät gehören, zugegriffen werden kann und diese bedient werden können, ohne die Gebrauchstauglichkeit des Gerätes zu mindern. Funktionale Elemente, die für den Datentransport vom Gerät zum System und umgekehrt benötigt werden (Kabel, Infrarotstrahl), dürfen die Leistung und die Genauigkeit nicht beeinflussen.

BEISPIEL 1 Die Hand oder der Arm des Benutzers blockiert einen Infrarotstrahl.

BEISPIEL 2 Das Kabel einer Maus zieht an dieser durch seine Steifigkeit und sein eigenes Gewicht während der vorgesehenen Nutzung.

7.2.4.4 Zuverlässigkeit des Gerätezugriffs

Eine angemessene Steuerung eines Eingabegerätes ist gegeben, wenn seine Gestaltung bei der vorgesehenen Nutzung einem unbeabsichtigten Verlust der Steuerung vorbeugt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

7.2.4.5 Angemessenheit des Gerätezugriffs

Die Gestaltung eines Eingabegerätes muss dem Benutzer während der vorgesehenen Nutzung einen schnellen und leichten Zugriff ermöglichen (z. B. Greifen, Positionieren, Handhaben), ohne dass sich dies auf die Ausführung der Aufgabe nachteilig auswirkt.

ANMERKUNG Die Anordnung eines Gerätes hängt von seiner Gestaltung und von der Gestaltung und Einstellung der Arbeitsstation sowie der Position des Benutzers ab.

7.2.4.6 Zugriff auf Stellteile

Stellteile eines Eingabegerätes müssen schnell und einfach ausfindig gemacht und betätigt werden können, ohne die Gesamtnutzung des Gerätes zu stören.

BEISPIEL Die Aktivierung einer Maustaste verschiebt nicht den Fokus des Zeigers.

7.2.5 Biomechanische Belastung

7.2.5.1 Allgemeines

Die Gestaltung des physikalischen Eingabegerätes muss die biomechanische Belastung des Benutzers minimieren. Für den Zweck dieses Teils der ISO 9241 werden nur Körperhaltungen und muskuläre Anstrengung betrachtet.

ANMERKUNG Manche Eingabegeräte enthalten Funktionen, die die statische Muskelbelastung reduzieren helfen. Dies kann ein Mechanismus sein, der die Dauer des Haltens des Gerätes ohne Benutzungsaktionen misst und den Benutzer daran erinnert, eine neutralere Haltung einzunehmen, beispielsweise durch ein taktiles Signal.

7.2.5.2 Körperhaltungen

Ein Eingabegerät muss bei der vorgesehenen Nutzung ohne übermäßige Abweichung von der neutralen Körperhaltung bedienbar sein.

ANMERKUNG Eine adäquate Einstellung des Gerätes als Teil des gesamten Arbeitsplatzes ist hinsichtlich der Förderung von neutralen Arbeitshaltungen am Arbeitsplatz wie die richtige Einstellung der Tischhöhe oder Platzierung der Tastatur bedeutsam.

7.2.5.3 Anstrengung

Ein Eingabegerät, das für eine effiziente Nutzung gestaltet worden ist, muss bei der vorgesehenen Nutzung ohne übermäßige Anstrengung bedienbar sein.

ANMERKUNG Eine adäquate Einstellung des Gerätes als Teil des gesamten Arbeitsplatzes ist für den effizienten Gebrauch ohne exzessive Anstrengung förderlich (Einstellung der Tischhöhe oder Platzierung der Tastatur usw.).

8 Gerätespezifische Anforderungen an die Gestaltung

Während generische Gestaltungsanforderungen dieses Teils der ISO 9241 Aspekte abdecken, die auf jede physikalische Einheit anwendbar sind, die als Eingabegerät genutzt werden kann, sind einige Anforderungen in hohem Maße geräteabhängig. An das gleiche Objekt können unterschiedliche Anforderungen gestellt werden, wenn es für einen anderen Kontext bestimmt ist. So können z. B. Tastaturen, Mäuse, Rollkugeln und Joysticks „Knöpfe“ (Schaltelemente) in der Konstruktion enthalten, die jedoch möglicherweise unterschiedlichen Zwecken dienen. Während diese auf einer alphanumerischen Tastatur für schnelles Tippen mit zehn Fingern gestaltet worden sind, ist ein Knopf auf einem Joystick dazu vorgesehen, von dem Daumen gedrückt zu werden. So können die zu erfüllenden Anforderungen an ein bestimmtes Schaltelement abhängig von dem bestimmten Gerät unterschiedlich ausfallen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Die folgenden Anforderungen werden als gerätespezifische Anforderungen an die Gestaltung in diesem Teil der ISO 9241 behandelt:

— Funktionsmerkmale;
— technische Merkmale;
— elektrische Merkmale;
— instandhaltungsbezogene Merkmale;
— Sicherheit und Gesundheit bezogene Merkmale;
— Wechselwirkung mit Software;
— Wechselwirkung mit der Nutzungsumgebung.

9 Dokumentation

Die Dokumentation eines Produktes muss die Produktbeschreibung und die Bedienungsanleitung einschließen. Die Produktbeschreibung muss alle für die Auswahl des geeigneten Gerätes relevanten und gebrauchstauglichkeitsrelevanten Informationen enthalten.

Da alle Eingabegeräte durch einige Veränderungen bei zumindest einem Körperteil bedient werden, können relevante Informationen für ihren Gebrauch dynamische Darstellungen erforderlich machen (z. B. Videoclips, Animationen usw.). Konstrukteure werden angeregt, den geeigneten Informationstyp für den jeweiligen Informationsteil auszuwählen.

Das Benutzen der meisten Geräte erfordert ein anfängliches Lernen, aber auch ein Langzeittraining zur Entwicklung von Geschicklichkeit. Einige Geräte mit potentiellen Vorteilen werden aufgrund von fehlender Information über den Trainingsumfang, der erforderlich ist, um einen bestimmten Grad an Effektivität und Effizienz zu erzielen, von den Benutzern nicht akzeptiert. Daher sollte die Dokumentation auch eine Information über den Zeitrahmen enthalten, der für die Entwicklung einer hohen Geschicklichkeit benötigt werden kann.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Anhang A
(informativ)

Überblick über die Normen der Reihe ISO 9241

Dieser Anhang bietet einen Überblick über die Normen der Reihe ISO 9241 (siehe Tabelle A.1): Ihre Struktur, Regelungsgegenstände und den aktuellen Stand von veröffentlichten und noch in Arbeit befindlichen Teilen mit Stand vom Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Teils der Normenreihe. Der aktuellste Stand dieses Überblickes ist zu erhalten unter:

http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=651393&bjAction=browse&sort=name .

Tabelle A.1 — Überblick über die Normen der Reihe ISO 9241

Teil Nr.	Gegenstand/Titel	Aktueller Stand
1	General introduction	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO/TR 9241-1 und ISO/TR 9241-130)
2	Guidance on task requirements	Internationale Norm
3	Visual display requirements	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-300 Unterreihe)
4	Keyboard requirements	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-400 Unterreihe)
5	Workstation layout and postural requirements	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-500)
6	Guidance on the work environment	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-600)
7	Requirements for display with reflections	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-300 Unterreihe)
8	Requirements for displayed colours	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-300 Unterreihe)
9	Requirements for non-keyboard input devices	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-400 Unterreihe)
11	Guidance on usability	Internationale Norm
12	Presentation of information	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-111 und -141)
13	User guidance	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-124)
14	Menu dialogues	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-131)
15	Command dialogues	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-132)
16	Direct-manipulation dialogues	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-133)
17	Form filling dialogues	Internationale Norm (geplante Ersetzung durch ISO 9241-134)
20	Accessibility guidelines for information/ communication technology (ICT) equipment and services	Internationale Norm

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Tabelle A.1 *(fortgesetzt)*

Teil Nr.	Gegenstand/Titel	Aktueller Stand
Software-Ergonomie		
100	Introduction to software ergonomics	Geplant
Leitsätze		
110	Dialogue principles	Internationale Norm
111	Presentation principles	Geplant als Überarbeitung und teilweiser Ersatz von ISO 9241-12
112	Multimedia principles	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 14915-1
113	GUI and controls principles	Geplant
Benutzerunterstützung (unabhängig von Dialogtechniken)		
121	Presentation of information	Geplant
122	Media selection and combination	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 14915-3
123	Navigation	Geplant als Überarbeitung und teilweiser Ersatz von ISO 14915-2
124	User guidance	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 9241-13
129	Individualization	Geplant
Dialogtechniken		
130	Selection and combination of dialogue techniques	Geplant als Ersatz von ISO 9241-1:1997/Amd 1:2001
131	Menu dialogues	Geplant als Ersatz von ISO 9241-14
132	Command dialogues	Geplant als Ersatz von ISO 9241-15
133	Direct-manipulation dialogues	Geplant als Ersatz von ISO 9241-16
134	Form based dialogues	Geplant als Ersatz von ISO 9241-17
135	Natural language dialogues	Geplant
Komponenten und Technologien für Benutzungsschnittstellen		
141	Controlling groups of information (including windows)	Geplant als teilweiser Ersatz von ISO 9241-12
142	Lists	Geplant
143	Media controls	Geplant als Überarbeitung und teilweiser Ersatz von ISO 14915-2

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Tabelle A.1 *(fortgesetzt)*

Teil Nr.	Gegenstand/Titel	Aktueller Stand
Anwendungsbereich-spezifisch		
151	Guidance on World Wide Web software user interfaces	Internationale Norm
152	Interpersonal communication	Geplant
153	Virtual reality	Geplant
Zugänglichkeit		
171	Guidance on software accessibility	In Vorbereitung
Benutzerorientierte Gestaltung		
200	Introduction to human-centred design standards	Geplant
210	Human-centred design of interactive systems	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 13407
Prozesse Referenzmodelle		
220	Human-centred lifecycle processes	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO/PAS 18152
Methoden		
230	Human-centred design methods	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO/TR 16982
Ergonomische Anforderungen und Messtechniken für elektronische optische Anzeigen		
300	Introduction to electronic visual display requirements	Zu veröffentlichen
302	Terminology for electronic visual displays	Zu veröffentlichen
303	Requirements for electronic visual displays	Zu veröffentlichen
304	User performance test methods	Zu veröffentlichen
305	Optical laboratory test methods for electronic visual displays	Zu veröffentlichen
306	Field assessment methods for electronic visual displays	Zu veröffentlichen
307	Analysis and compliance test methods for electronic visual displays	Zu veröffentlichen
308	Surface conduction electron-emitter displays (SED)	Technischer Bericht

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Tabelle A.1 *(fortgesetzt)*

Teil Nr.	Gegenstand/Titel	Aktueller Stand
Physikalische Eingabegeräte		
400	Principles and requirements for physical input devices	Internationale Norm
410	Design criteria for physical input devices	Internationale Norm
411	Laboratory test and evaluation methods for the design of physical input devices	Geplant
420	Selection procedures for physical input devices	In Vorbereitung
421	Workplace test and evaluation methods for the use of physical input devices	Geplant
Arbeitsplatz		
500	Workstation layout and postural requirements	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 9241-5
Arbeitsumgebung		
600	Guidance on the work environment	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 9241-6
Leitzentralen		
710	Introduction to ergonomic design of control centres	Geplant
711	Principles for the design of control centres	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 11064-1
712	Principles for the arrangement of control suites	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 11064-2
713	Control room layout	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 11064-3
714	Layout and dimensions of control centre workstations	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 11064-4
715	Control centre displays and controls	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 11064-5
716	Control room environmental requirements	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 11064-6
717	Principles for the evaluation of control centres	Geplante Überarbeitung und Ersatz von ISO 11064-7
Taktile und haptische Interaktionen		
900	Introduction to tactile and haptic interactions	Geplant
910	Framework for tactile and haptic interactions	Geplant
920	Guidance on tactile and haptic interactions	In Vorbereitung
930	Haptic and tactile interactions in multimodal environments	Geplant
940	Evaluation of tactile and haptic interactions	Geplant
971	Haptic and tactile interfaces to publicly available devices	Geplant

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Anhang B
(normativ)

Tastaturen

B.1 Merkmale der Tastatur

B.1.1 Funktionsmerkmale

B.1.1.1 Gestaltung der Tasten

Funktionsmerkmale von Tasten einer Tastatur (nicht einzelnen Schaltelemente), die für die Gebrauchstauglichkeit einer Tastatur relevant sind, sind

— Größe (über alles),
— Form des Tastenkopfs,
— Anschlagfläche,
— Hub,
— Kraft,
— Hub/Kraft-Charakteristik,
— Rückmeldung,
— Federung,
— Anschlagspuffer,
— Bezeichnung und
— Haltbarkeit der Bezeichnungen.

B.1.1.2 Bereiche und Zonen

Eine Tastatur enthält mindestens einen Tastenblock. Komplexere Anordnungen können unterschiedliche Tastenblöcke enthalten, die in sinnvolle Bereiche eingeteilt sein sollten. Die folgenden Bereiche sind in ISO/IEC 9995 definiert:

— alphanumerischer Bereich;
— numerischer Bereich;
— Editierbereich;
— Funktionsbereich.

Eine Tastatur kann jeden dieser Bereiche, Kombinationen davon und zusätzliche Bereiche und Zonen enthalten. Die erforderliche Mindestanzahl an Bereichen für eine Tastatur und an Zonen innerhalb dieser Bereiche wird bestimmt durch die vorgesehene Nutzung der Tastatur. Auch eine maximale Anordnung kann durch die Aufgabe bedingt werden, aber ihre Realisierung kann durch räumliche Beschränkungen oder vorrangige Aspekte wie Tragbarkeit oder Einpassbarkeit in die menschliche Hand begrenzt werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

B.1.2 Mechanische Merkmale

Die mechanischen Merkmale einer Tastatur, die für die Gebrauchstauglichkeit relevant sind, sind

— Tastenmittenabstand,

— Höhe,

— Breite,

— Neigung,

— Profil,

— Oberflächenbeschaffenheit,

— Gewicht,

— Material,

— thermische Leitfähigkeit,

— Verstellbarkeit und

— Handballenauflage.

B.1.3 Elektrische Merkmale

Für Tastaturen, die keine eigene Energieversorgung benötigen, sind elektrische Merkmale der Tastatur nicht relevant für die Gebrauchstauglichkeit.

Für Tastaturen mit eigener Energieversorgung müssen folgende gebrauchstauglichkeitsrelevante Merkmale berücksichtigt werden:

— Einfluss der Verkabelung (Tastaturen mit externer Energieversorgung);

— Einfluss von Festlegungen für elektrische Sicherheit;

— elektromagnetische Einflüsse auf andere Einrichtungen;

— Gewicht (batteriebetriebene Geräte).

B.1.4 Instandhaltungsbezogene Merkmale

Instandhaltungsbezogene Merkmale von Tastaturen, die für die Gebrauchstauglichkeit relevant sind, sind die folgenden:

— Oberflächen der Tastenköpfe (Reinigung);

— Oberflächen von Abdeckungen, die für bestimmte Umgebungen erforderlich sind (Reinigen oder Freihalten von Bakterien in Bereichen mit hohen hygienischen Ansprüchen).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Für Tastaturen mit eigener Energieversorgung ist es erforderlich, folgende gebrauchstauglichkeitsrelevanten Aspekte zu berücksichtigen:

— Abhängigkeit der Betriebseigenschaften von der Energieversorgung (Spannung und Strom);

— Haltbarkeit der Batterien (batteriebetriebene Tastaturen);

— Anzeigen für unzureichende Energieversorgung (z. B. geringe Spannung).

B.1.5 Sicherheits- und gesundheitsbezogene Merkmale

Folgende Merkmale von Tastaturen erfordern eine Berücksichtigung im Hinblick auf Sicherheit und Gesundheit:

— Elektrische Sicherheit (Geräte mit externer Energieversorgung);

— Gewicht (handgehaltene Geräte für ständigen Betrieb);

— Chemische Sicherheit (z. B. Ausdünstungen);

— Mechanische Sicherheit (z. B. scharfe Kanten).

B.1.6 Wechselbeziehung mit Software

Einige relevante Eigenschaften von Tastaturen können durch Software beeinflusst werden.

BEISPIEL 1 Bestimmte Anwendungssoftware kann die Datenübertragung vom physikalischen Gerät zum System einschränken.

In bestimmten Fällen kann die Benutzung des Standardtreibers die Gebrauchstauglichkeit der Tastatur beeinträchtigen.

Die Funktionalität einer physikalischen Tastatur kann, wie bei allen anderen Geräten und Stellteilen, durch eine angemessene Software gesteigert werden.

BEISPIEL 2 Wenn die Aufgabe erfordert, dass eine bestimmte Taste gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein muss (z. B. „Breiter-Finger-Fehler“), kann der beabsichtigte Schutz realisiert werden

a) durch geeignete physikalische Merkmale der Taste und durch seine Lage innerhalb der Anordnung kann die Taste eine höhere Betätigungskraft als die umgebenden Tasten benötigen und/oder kann an einer Stelle angeordnet sein, wo es unwahrscheinlich ist, dass sie unbeabsichtigt betätigt wird,

b) durch geeignete physikalische Merkmale und Software: Die Ausführung des durch die Taste ausgelösten Befehls wird absichtlich verzögert und erfordert, dass die Taste über einen bestimmten Zeitraum gedrückt bleibt und

c) allein durch Software. Die Ausführung des durch die Taste ausgelösten Befehls erfordert eine Bestätigung.

Die Optimierung der Wechselbeziehungen von physikalischen Merkmalen einer Tastatur und Software erfordert Kenntnis vom Nutzungskontext, von der Aufgabe und der Benutzerpopulation.

B.1.7 Wechselbeziehung mit der Nutzungsumgebung

Die Benutzung einer Tastatur sollte unabhängig von der Nutzungsumgebung erfolgen. Der Betrieb einer Tastatur kann die Nutzungsumgebung zu einem bestimmten Grad beeinflussen (z. B. durch Lärm) und durch Umgebungsbedingungen wie die Stabilität der Aufstellfläche und deren Größe oder durch mechanische Vibrationen, die sich auf die Aufstellfläche oder den Benutzer auswirken, beeinflusst werden. Beide Einflüsse können zu unerwünschten Folgen führen.

Die Nutzung einer Tastatur kann die Umgebung beeinflussen durch

— Lärm,

— Reflexionen auf dem Bildschirm,

— Belegen von freiem Platz.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Die Nutzung einer Tastatur kann durch folgende Umgebungsbedingungen beeinflusst werden:

— Vibrationen;

— Instabilität der Aufstellfläche;

— Beleuchtung (Glanz, Bildung von mehrfachen Schatten usw.).

Diese Einflüsse können zu unerwünschten Folgen führen.

B.2 Gestaltungsanforderungen und -empfehlungen

B.2.1 Übereinstimmung mit generischen Gestaltungsanforderungen

B.2.1.1 Angemessenheit von Tastaturen

Ein Produkt kann unterschiedliche Ausprägungen von Angemessenheit aufweisen. Bei Tastaturen müssen Systemorganisatoren oder Benutzern Informationen zur Verfügung stellen, um die Auswahl eines für die vorliegende Aufgabe angemessenen Gerätes zu ermöglichen (siehe Bild B.1).

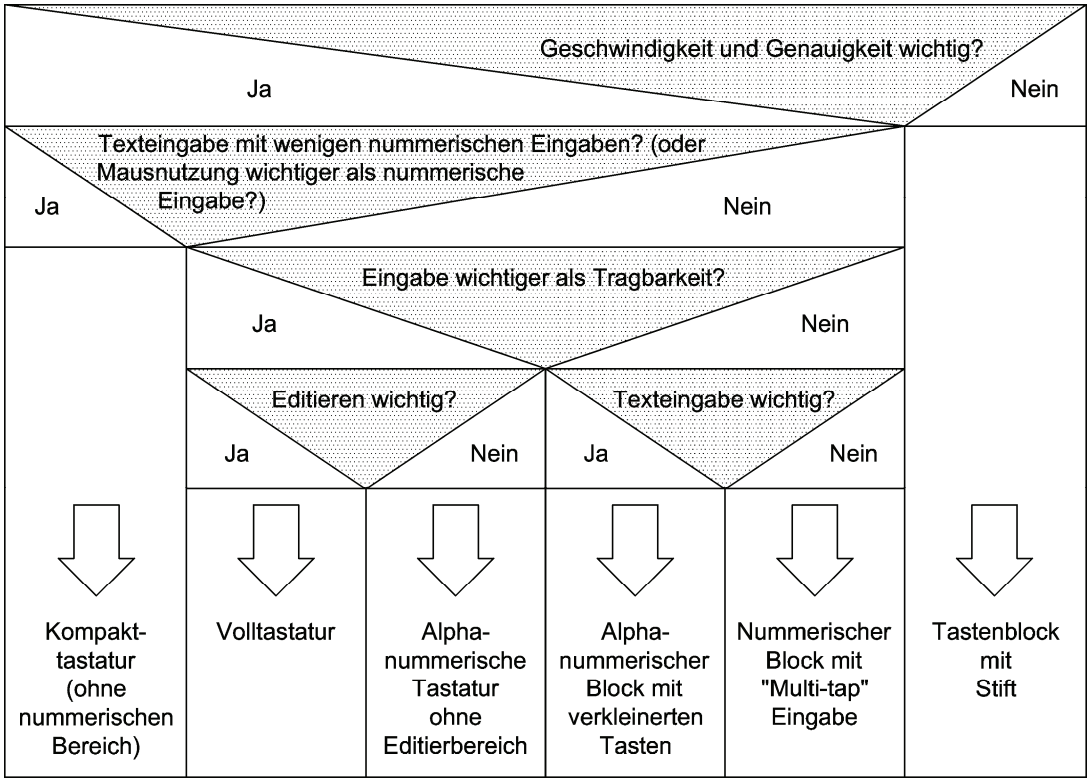


Bild B.1 — Anleitung für die Auswahl einer angemessenen Tastatur

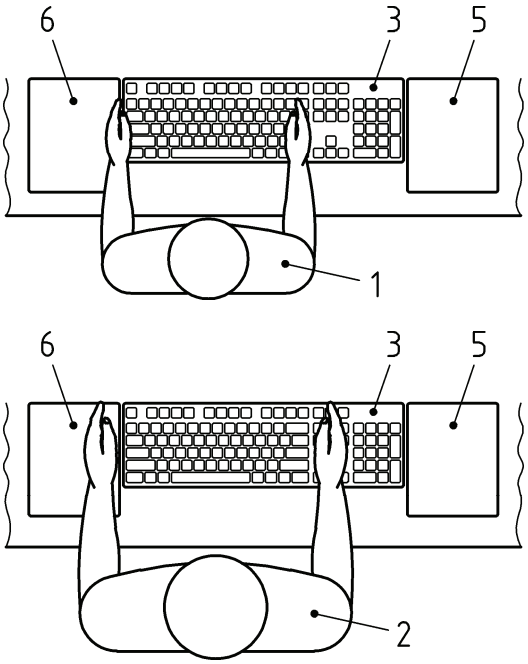
Sind Geschwindigkeit und Genauigkeit der Eingabe nicht wichtig, kann ein Tastenblock mit einem Griffel aus verschiedenen Gründen (Größe, Gewicht, Platzbedarf) angemessen sein.

Für Texteingabe mit nur geringer numerischer Eingabe ist eine Tastatur mit voll ausgeprägtem alpha-numerischen Bereich aber ohne numerischen Bereich angemessen, da damit die Nutzung einer Maus oder eines anderen Eingabegerätes zusammen mit der Tastatur eine entspannte und neutrale Haltung erreicht wird.

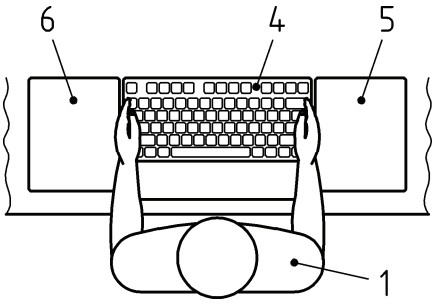
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Eine Volltastatur mit allen Bereichen entsprechend ISO/IEC 9995 wird benötigt, wenn Texteingabe und numerische Eingabe und das Editieren von vorhandenen Daten wichtig sind. In diesem Fall wird es aber keinem Benutzer möglich sein, eine Position einzunehmen, die die Nutzung der Tastatur und einer Maus unter Beibehaltung einer neutralen Körperhaltung erlaubt (siehe Bild B.2).

Ist Tragbarkeit wichtiger als Eingabeeffizienz kann die Tastengröße verringert werden. Ist Texteingabe von geringerer Bedeutung kann ein „Multi-Tap“-Block auch für Texteingabe genutzt werden.



a) Position einer Volltastatur für Benutzer des 5. Perzentils (weiblich, oben) und 95. Perzentils (männlich, unten) beide europäischen Ursprungs



b) Position einer Kompakttastatur für einen Benutzer des 5. Perzentils (weiblich) europäischen Ursprungs mit besserer Erreichbarkeit der Fläche für die Mausbedienung

Legende

1 europäischer Benutzer, 5. Perzentil (weiblich)
2 europäischer Benutzer, 95. Perzentil (männlich)
3 Volltastatur
4 Kompakttastatur
5 Bereich für die Mausnutzung mit der rechten Hand
6 Bereich für die Mausnutzung mit der linken Hand

Bild B.2 — Anordnung einer Tastatur (Optimierung für Tippen)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

B.2.1.2 Handhabbarkeit von Tastaturen

B.2.1.2.1 Eindeutigkeit

Eine Tastatur muss entweder der Klasse C1 für Eindeutigkeit zugehören (bekannt oder sichtbar ohne zusätzliche Anweisungen und Informationen) oder der erforderliche Umfang an Anweisungen muss angegeben sein.

B.2.1.2.2 Vorhersehbarkeit

Die Vorhersehbarkeit für eine Tasteneingabe wird erreicht, wenn ein unbeabsichtigtes Mehrfachsignal, das von einer einzelnen Tastenbetätigung ausgeht, vermieden wird und die Tastatur jede Tastenaktivierung in der richtigen Reihenfolge erkennt.

Das Vermeiden eines unbeabsichtigten Mehrfachsignals ist erzielt, wenn die Tastatur entweder mit prellfreien Schaltern versehen ist oder mit einem Mittel, das sicherstellt, dass Prellen nicht zu einer unbeabsichtigten Aktivierung führt.

Das Erkennen jeder Tastenaktivierung in der richtigen Reihenfolge ist erzielbar durch angemessene Anschlagspuffer bei den Tasten. Die geforderten Eigenschaften des Anschlagspuffers hängen von der Eingabegeschwindigkeit ab. Zur Kennzeichnung ihrer diesbezüglichen Eigenschaften können Tastaturen folgenden Klassen zugeordnet werden:

C1 unbegrenzt (übersteigt maximale Leistung bei beidhändiger Betätigung), n-Tasten-Anschlagspuffer oder gleichwertig;

C2 maximale Leistung für 90 % beidhändige Eingabe, 2-Tasten-Anschlagspuffer oder gleichwertig;

C3 kein Anschlagspuffer, d. h., die zuerst betätigte Taste muss losgelassen werden bevor die folgende Taste erkannt werden kann;

C4 verzögerte Eingabe gefordert, d. h., nachdem die zuerst betätigte Taste losgelassen worden ist, muss eine bestimmte Zeit gewartet werden, bevor die folgende Taste erkannt werden kann.

Tastaturen müssen entweder der Klasse C1 gehören oder sonst muss angegeben werden, zu welcher Klasse ein Produkt gehört.

B.2.1.2.3 Konsistenz der Funktion von Tastaturen

Für eine Konsistenz der Funktion ist erforderlich, dass die Effektivität in verschiedenen Situationen innerhalb des vorgesehenen Nutzungskontexts gleich ist. Die Rückmeldung beim vorgesehenen Nutzungskontext gleich sein. Das bedeutet, dass sich die Effektivität und die Rückmeldung unter Bedingungen nicht ändern, für die eine bestimmte Abweichung erlaubt ist (z. B. ein Temperaturbereich).

Tastaturen müssen entweder der Klasse C1 gehören (ermöglicht maximalen Durchsatz und Genauigkeit) oder es muss angegeben werden, zu welcher Klasse ein Produkt gehört.

B.2.1.2.4 Kompatibilität mit biomechanischen Fähigkeiten

Das wichtigste Merkmal von Tastaturen im Hinblick auf anthropometrische Eigenschaften einer Benutzerpopulation ist der Tastenmittenabstand, d. h., der Abstand zwischen benachbarten Tasten, gemessen von Tastenmitte zu Tastenmitte. Bei schnellem Tippen, das vorheriges Training und Langzeiterfahrung benötigt, ist es wichtig, für alle Systeme, die schnelle und gleichmäßige Eingabe von Tastatur erlauben, den gleichen Abstand zu haben. Dieser Abstand ist durch Konvention auf 19 mm festgelegt.

ANMERKUNG Bestimmte Tasten können mehr als eine Position im Gitter belegen. Die Einschränkung von 19 mm von Mitte zu Mitte kann dann möglicherweise nicht mehr einhaltbar sein, sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung (siehe ISO/IEC 9995-1).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Bestimmte Benutzerpopulationen mit besonderen Erfordernissen können einen größeren Abstand benötigen, während für andere 19 mm zu groß sind (z. B. für Kinder). Ein größerer Abstand als 19 mm kann auch für bestimmte Umgebungen erforderlich sein (z. B. kalte Umgebungen, in denen Benutzer Schutzkleidung benötigen oder instabile Umgebungen wie in Autos, Flugzeugen oder Zügen).

Eine Vielfalt an Gründen spricht für kleinere Tastenmittenabstände, somit auch für kleinere Tasten. Die Tragbarkeit eines Gerätes mit integrierter Tastatur ist einer dieser Gründe, das Einpassvermögen eines Gerätes in die menschliche Hand ist ein anderer. Es gibt zurzeit keine anerkannte ergonomische Regeln für einen akzeptablen Kompromiss.

Für den Tastenabstand gelten für die erwachsene Benutzerpopulation folgende Gruppen:

G1 voll und ganz kompatibel für erwachsene Benutzerpopulation, 19 mm;

G2 begrenzt, maximal erreichbarer Grad an Effektivität 90 % und Effizienz 90 %, 14 mm;

G3 begrenzt, maximal erreichbarer Grad an Effektivität 80 % und Effizienz 80 %, 12 mm;

G4 Nutzung erfordert zusätzliche Hilfe (z. B. Griffel) und/oder eine besondere Tastenform, kleiner als 10 mm.

Für Benutzer mit kleinen Händen (z. B. Kinder, Frauen mit einer Handgröße unterhalb des 5. Perzentils) können Tasten mit kleineren Abständen („Teilung“) vorteilhaft sein. Solche Tastaturen haben einen Abstand zwischen Gruppe G2 und Gruppe G3.

Bei sehr jungen Kindern, deren Feinmotorik geringer ausgeprägt ist, können größere Tasten (mehr als 19 mm) besser funktionieren. Tastaturen mit derartigen Tasten sind auch vorteilhaft für andere Benutzer, deren Motorik an Präzision verloren hat (z. B. ältere Personen). Ist es nicht möglich, andere Tastenabstände als 19 mm vorzusehen, kann eine zusätzliche mechanische Führungsvorrichtung für die Finger dazu beitragen, einen gewissen Verlust an Motorik auszugleichen. Solche Hilfen können auch in Umgebungen vorteilhaft sein, wo das Tippen durch Vibrationen beeinflusst wird.

B.2.1.2.5 Rückmeldung

Die Rückmeldung von Tastaturen kann visuell, kinästhetisch, akustisch oder in einer Kombination davon erfolgen. Die Rückmeldung kann teilweise durch andere Systemkomponenten erfolgen, indem das von der Tastatur erzeugte Signal genutzt wird.

Die für die Gebrauchstauglichkeit geforderten Eigenschaften der Rückmeldung hängen von der jeweiligen Aufgabe ab. Die am schnellsten wahrnehmbare Rückmeldung beim Tasten ist die kinästhetische Rückmeldung, während die visuelle Rückmeldung auf einem zweiten Gerät die langsamste und wenig effektivste sein kann. Die kinästhetische Rückmeldung ist auch die effektivste und effizienteste Rückmeldung, weil sie kontinuierlich informiert über die Betätigung und Aktivierung einer Taste, wohingegen die auditive und die visuelle Rückmeldung nur die Aktivierung anzeigen.

Rückmeldung kann in vier Klassen kategorisiert werden:

C1 kontinuierliche kinästhetische Rückmeldung, hinreichend für beidhändiges Tippen;

C2 Rampenaktion und akustische Rückmeldung;

C3 akustische Rückmeldung;

C4 verzögerte visuelle Rückmeldung.

B.2.1.3 Steuerbarkeit von Tastaturen

Ansprechbarkeit einer Tastatur ist gegeben, wenn die ihrer Aktivierung folgende Rückmeldung im gleichen Maße konsistent und genau ist.

BEISPIEL Die Aktivierung einer Zeichentaste wird auf einer Tastatur immer begleitet durch ein erzeugtes Zeichen auf dem Bildschirm und durch eine taktile Rückmeldung, die für alle Tasten einer Tastatur gleich ist.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

Die Ansprechbarkeit einer Tastatur kann durch Software verändert werden. Zuverlässiger Zugriff auf eine Tastatur, die für eine Nutzung auf einer Stellfläche gestaltet worden ist, ist gegeben, wenn Benutzeraktionen beim bestimmungsgemäßen Gebrauch diese nicht zum Rutschen oder Verrücken bringen. Getrennte Tastaturen müssen für einen angemessenen Zugriff eine leichte Verschiebbarkeit auf der Auflagefläche aufweisen.

Für handgehaltene Geräte ist Steuerbarkeit gegeben, wenn der erforderliche Grad an Effektivität und Effizienz erreicht werden kann ohne die Hilfe einer Aufstellfläche für das Gerät und/oder der oberen Extremitäten in Anspruch zu nehmen.

Angemessener Zugriff auf Stellteile für eine Tastatur, die dafür gestaltet ist, auf einer Stellfläche ruhend genutzt zu werden, ist gegeben, wenn sie trennbar ist und die Anforderungen an die technische Gestaltung von Tastaturen erfüllt (siehe B.2.3).

Angemessener Zugriff auf Stellteile für eine Tastatur, die für Betätigung in Handhaltung gestaltet ist, ist gegeben, wenn die geforderte Effektivität erreicht werden kann unter Berücksichtigung der Übereinstimmung mit biomechanischen Fähigkeiten der vorgesehenen Benutzerpopulation, und die Benutzer die Tastatur betätigen können, ohne den Blickkontakt zu der Anzeige zu verlieren.

B.2.2 Anforderungen für Funktionsmerkmale

B.2.2.1 Anforderungen für die Gestaltung von Tasten

B.2.2.1.1 Anforderungen für Volltastaturen

Diese Anforderungen a) bis m), siehe unten, gelten für die Volltastaturen, für die (siehe Bild B.1)

- Geschwindigkeit und Genauigkeit wichtig sind,
- Mausnutzung weniger wichtig ist als numerische Eingabe,
- Eingabeeffizienz wichtiger als Tragbarkeit ist,
- Editieren wichtig ist,
- eine C1-Handhabbarkeit gegeben ist (übersteigt höchste Leistung bei beidhändiger Betätigung) und
- eine C1-Benutzerkompatibilität gegeben ist (erwachsene Benutzerpopulation).

a) Form des Tastenkopfes

Die Tastenköpfe von normal großen Tasten im alphanumerischen Bereich, im Cursorbereich und im numerischen Bereich müssen entweder konkave oder ebene Anschlagflächen haben. Die Leertaste darf eben oder konvex sein.

b) Anschlagfläche

Die Anschlagfläche von Tastenköpfen von alphanumerischen Tasten muss mindestens eine Fläche von 110 mm^2 aufweisen, die Breite der Anschlagfläche muss zwischen 12 mm und 15 mm liegen. Die Mindestanschlagflächen gelten für Tasten in alphanumerischen und numerischen Zonen. Außerhalb dieser Bereiche dürfen die Anschlagflächen kleiner sein, jedoch nicht kleiner als 64 mm^2.

ANMERKUNG Die geeigneten Abmessungen des Tastenkopfes (Tastenkappe) hängen von der Tastenbreite, dem Tastenmittenabstand sowie von der Anschlagfläche und dem Tastenhub ab.

Auf den geeigneten Tasten der Grundreihe des alphanumerischen Bereichs (d. h. auf den Positionen C04 und C07 nach ISO/IEC 9995-1) und des numerischen Bereichs (d. h. C52 nach ISO/IEC 9995-1) sollten fühlbare Markierungen vorgesehen werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

c) Hub

Der Tastenhub muss zwischen 1,5 mm und 6,0 mm liegen. Der Tastenhub beträgt zwischen 2,0 mm und 4,0 mm.

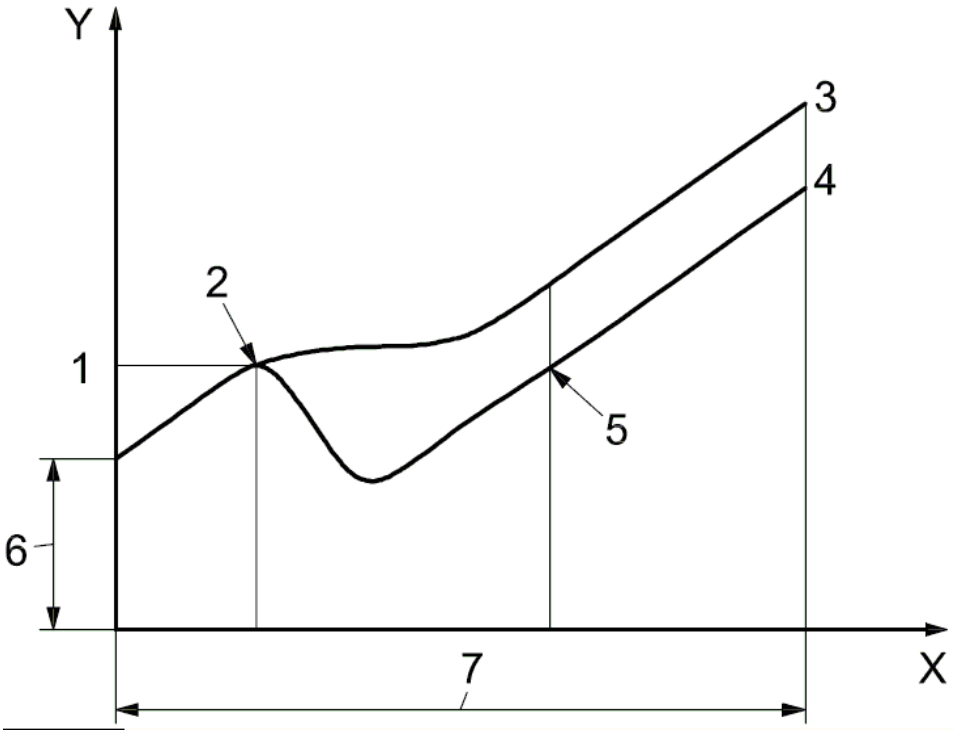
d) Kraft

Die Kraft am Auslösepunkt oder beim Druckpunkt sollte zwischen 0,5 N und 0,8 N und muss zwischen 0,25 N und 1,5 N liegen.

e) Kraft-/Weg-Charakteristik

Bei Tastaturen mit einem Tastenweg (siehe Bild B.3) muss der Ausgangswiderstand (Anfangskraft bzw. Vorspannung) zwischen 25 % und 75 % der Kraft beim Auslösepunkt (bei Rampenfunktion) oder beim Druckpunkt (bei Schnappfunktion) betragen. Die Auslösung der Schnappfunktion muss nach dem Schnapppunkt auftreten, jedoch bevor der Tastenwiderstand wieder den Wert am Schnapppunkt erreicht hat. Die Aktivierung sollte etwa bei dem geringsten Wert der Kraft nach dem Schnapppunkt erfolgen.

Die Kraft/Weg-Charakteristik von alphanumerischen Tasten sollte konsistent sein. Die Kraft/Weg-Charakteristik einer Taste sollte nicht davon abhängen, welcher Teil der Anschlagfläche bei der Betätigung berührt wird.



Legende
X Hub, mm
Y Kraft, N

1 Kraft am Schnapppunkt zwischen 0,5 N und 0,8 N (bevorzugt), bzw. 0,25 N und 1,5 N (zulässig)
2 Schnapppunkt
3 Rampenfunktion
4 Schnappfunktion
5 Auslösepunkt – nach dem Schnapppunkt – bei einem Widerstand gleich oder geringer als beim Schnapppunkt
6 Anfangswiderstand zwischen 25 % und 75 % der Kraft am Schnapppunkt
7 voller Hub 2 mm bis 4 mm (bevorzugt), 1,5 mm bis 6 mm (zulässig)

Bild B.3 — Zusammenhang zwischen Tastenhub und Tastenkraft

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

f) Rückmeldung

Die Betätigung einer Taste muss von einer Rückmeldung begleitet sein. Die Rückmeldung kann kinästhetisch, akustisch oder in beliebiger Kombination davon erfolgen. Wenn die Gestaltung nur ein Verfahren zulässt, dann wird die kinästhetische Rückmeldung bevorzugt.

Die Tastenbewegung mit Rampenfunktion liefert allein keine ausreichende taktile Rückmeldung und sollte von einer akustischen Rückmeldung begleitet sein.

Akustische Rückmeldung sollte immer dann vorgesehen werden, wenn taktile Rückmeldung nicht vorgesehen ist. Ist die primäre Rückmeldung akustisch, muss das Signal in der Nutzungsumgebung wahrnehmbar sein. Das akustische Signal sollte ein Impulsschall sein (z. B. das Klicken eines Relaiskontaktes) oder ein Ton (z. B. ein Glocken- oder Piepton). Ergänzende akustische Rückmeldung muss unterdrückbar sein (z. B. durch eine Lautstärkereglerposition „AUS“). Die Rückmeldung muss innerhalb von 100 ms nach der Tastenaktivierung auftreten.

Visuelle Rückmeldung sollte genutzt werden, um einen Langzeitzustand einer bestimmten Taste oder bestimmter Tasten (z. B. Umschaltung, Zustandsanzeige) anzuzeigen. Eine derartige Rückmeldung sollte für den Benutzer gut sichtbar sein. Visuelle Rückmeldung kann durch die Taste selbst oder auf der Tastatur angezeigt werden, wobei sich im letzteren Fall die Anzeige angrenzend oder in unmittelbarer Nähe zu der Taste befinden sollte. Für den Fall, dass die Rückmeldung auf dem Bildschirm erscheint (zum Beispiel Meldebereich der Maske), sollte sie eindeutig anzeigen, in welchem Zustand sich die Taste oder die Tasten befinden.

g) Prellwirkung

Um das unbeabsichtigte Erzeugen von Mehrfachsignalen zu verhindern, muss die Tastatur entweder mit prellfreien Schaltelementen ausgerüstet sein oder mit einem Mittel zur Sicherstellung, dass das Prellen keine unbeabsichtigte Aktivierung verursacht.

h) Tastenwiederholfunktion

Ist eine Wiederholfunktion vorgesehen, muss die feste Wiederholrate zwischen 10 und 20 Aktivierungen je Sekunde nach einer Anfangsverzögerung zwischen 500 ms und 750 ms liegen, nachdem die Taste betätigt worden ist. Wird die Wiederholfunktion durch eine höhere Druckkraft auf die Taste ausgelöst, darf die Verzögerungsdauer verringert werden.

ANMERKUNG Anfangsverzögerungen von mehr als 750 ms werden vermutlich als zu lang empfunden.

Eine durch den Benutzer einstellbare Wiederholrate ist zu bevorzugen.

Bei bestimmten nicht umkehrbaren Funktionen (z. B. beim Befehl „Löschen“) sollte die Möglichkeit der Wiederholfunktion unterdrückbar sein.

i) Tasten-Anschlagspuffer

Tastaturen, die für stationäre Nutzung gestaltet sind, müssen mit einem n-Tasten Anschlagspuffer entsprechend der Klasse C1 ausgestattet sein (siehe B.2.1.2.2). Alternativ darf jedes Mittel genutzt werden, das sicherstellt, dass jede Tastenaktivierung in der richtigen zeitlichen Reihenfolge wahrgenommen wird.

j) Geometrische Gestaltung der Tastenbezeichnungen

Alle Bezeichnungen auf Tasten müssen aus der Bezugskörperhaltung heraus lesbar sein (siehe ISO 9241-5 [2]). Die Höhe der Zeichenerstbelegung auf alphanumerischen Tasten darf nicht kleiner als 2,6 mm sein. Wird ein graphisches Symbol, ein ganzes Wort oder eine allgemein bekannte Abkürzung genutzt, darf die Höhe nicht kleiner als 2,2 mm sein. Die Breite der Großbuchstaben (ausgenommen I und W) muss zwischen 50 % und 100 % der Höhe betragen. Das Verhältnis von Höhe zu Strichdicke sollte zwischen 5 : 1 und 14 : 1 liegen. Für Zeichenerstbelegungen muss bei allen Tasten der Leuchtdichtekontrast zwischen der Leuchtdichte des Untergrundes und der Leuchtdichte des Zeichens im Minimum 3 : 1 sein. Zeichenzweitbelegungen sollten sich von der Zeichenerstbelegung auf derselben Taste wahrnehmbar unterscheiden. Bezeichnungen sollten scharfe Konturen aufweisen. Für helle Umgebungen werden dunkle Zeichen auf hellem Untergrund empfohlen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05

k) Bildhafte Symbole

Wenn bildhafte (graphische) Symbole genutzt werden, so müssen diese mit ISO/IEC 9995 und falls zutreffend mit ISO 7000 und IEC 60417-DB übereinstimmen.

l) Anzahl und Lage von Bezeichnungen

Die Anzahl der Bezeichnungen sollte auf jeder Taste auf ein Minimum beschränkt sein. Die Lage der Bezeichnungen muss in Übereinstimmung mit ISO/IEC 9995-1 erfolgen wenn zutreffend.

Sind Bezeichnungen zu lang für den Tastenkopf oder können sich die Funktionen der Tasten ändern (z. B. bei Emulationen), können Tastenbezeichnungen auch auf einer Auflage erfolgen. Werden Bezeichnungen auf einer Auflage oder auf dem Tastaturgehäuse angebracht, sollten sie angrenzend an die Tasten, zu denen sie gehören, angebracht werden oder in nächster Nähe. Kann diesen Empfehlungen aus Platzgründen nicht gefolgt werden, sollte eine Referenzkarte vorgesehen werden. Auflagen und Referenzkarten müssen eine matte Oberfläche haben.

Manche Tastaturen beinhalten elektronische Anzeigen für ihre Tasten. In diesem Fall muss die umprogrammierbare Taste mit einer dem Inhalt der in diese einprogrammierten Funktion entsprechenden Bezeichnung versehen werden.

m) Haltbarkeit der Bezeichnungen

Die Bezeichnungen müssen für die gesamte vorgesehene Produktlebensdauer lesbar sein. Die Bezeichnungen müssen widerstandsfähig und dauerhaft sein, so dass sie normaler Abnutzung einschließlich üblicher Reinigung widerstehen können.

ANMERKUNG Zurzeit wird die vorgesehene Lebensdauer von Schreibtischtastaturen für kontinuierliches Tippen auf den Buchstaben „E“ über den Arbeitstag während der vollen Produktlebensdauer berechnet, wobei die ungefähre Häufigkeit des Zeichens „e“ in europäischen Sprachen vorausgesetzt wird.

B.2.2.1.2 Anforderungen an Kompakttastaturen

Als Anforderungen für die Gestaltung von Tasten von Kompakttastaturen müssen die Anforderungen für Volltastaturen in B.2.2.1.1 a) bis l) herangezogen werden. Die Anforderungen für die Haltbarkeit der Bezeichnungen sind wie folgt:

Die Bezeichnungen müssen für die gesamte vorgesehene Produktlebensdauer lesbar sein. Die Bezeichnungen müssen widerstandsfähig und dauerhaft sein, so dass sie normaler Abnutzung einschließlich üblicher Reinigung widerstehen können.

Ist das Gerät für die Nutzung als gleichwertiger Ersatz für eine Volltastatur gestaltet, so ist die vorgesehene Produktlebensdauer die gleiche, wie die von Volltastaturen. Bei Geräten, die als Bestandteil in tragbaren Einheiten (z. B. Laptop Computer) gestaltet sind, kann von einer weniger intensiven Nutzung der Tasten ausgegangen werden.

ANMERKUNG Zurzeit wird die vorgesehene Lebensdauer von Schreibtischtastaturen für kontinuierliches Tippen auf den Buchstaben „E“ über den Arbeitstag während der vollen Produktlebensdauer berechnet, wobei die ungefähre Häufigkeit des Zeichens „e“ in europäischen Sprachen vorausgesetzt wird.

B.2.2.2 Bereiche und Zonen

B.2.2.2.1 Anforderungen an Volltastaturen

Eine Volltastatur muss alle Bereiche und Zonen nach ISO/IEC 9995 enthalten. Dies sind:

— alphanumerischer Bereich;

— numerischer Bereich;

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 9241-410:2008-05