

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN ISO 9241-920:2016

**Ergonomie der Mensch-System-
Interaktion - Teil 920: Anleitung zu
taktilen und haptischen Interaktionen
(ISO 9241-920:2009)**

Ergonomics of human-system interaction
- Part 920: Guidance on tactile and haptic
interactions (ISO 9241-920:2009)

Ergonomie de l'interaction homme-
système - Partie 920: Lignes directrices
relatives aux interactions tactiles et
haptiques (ISO 9241-920:2009)

07/2016



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 9241-920:2016 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 9241-920:2016 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 920: Anleitung zu taktilen und haptischen Interaktionen (ISO 9241-920:2009)

Ergonomics of human-system interaction - Part 920:
Guidance on tactile and haptic interactions (ISO 9241-
920:2009)

Ergonomie de l'interaction homme-système - Partie
920: Lignes directrices relatives aux interactions
tactiles et haptiques (ISO 9241-920:2009)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Juni 2016 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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Anwendung von ISO 9241-920	9
2.1 Empfehlungen	9
2.2 Produktevaluierung	9
3 Taktile/haptische Eingaben, Ausgaben und/oder Kombinationen	10
3.1 Allgemeine Anleitung zu taktilen/haptischen Eingaben, Ausgaben und/oder Kombinationen	10
3.1.1 Leistungsoptimierung	10
3.1.2 Bereitstellung zugänglicher Informationen zu taktilen/haptischen Elementen	10
3.1.3 Bereitstellung von Kontextinformationen	10
3.1.4 Verwendung einheitlicher Beschriftungen	11
3.1.5 Feststellung des Systemzustands	11
3.1.6 Ermüdungsminimierung	11
3.1.7 Bereitstellung alternativer Eingabeverfahren	11
3.1.8 Aufrechterhaltung der Kohärenz zwischen Modalitäten	11
3.1.9 Kombination von Modalitäten	12
3.1.10 Darstellung realistischer Erfahrungen	12
3.1.11 Trennung einzelner Schnittstellenelemente	13
3.2 Beabsichtigte Individualisierung	13
3.2.1 Ermöglichung der Änderung der Modalitäten durch den Benutzer	13
3.2.2 Ermöglichung des Umgehens einer Krafrückmeldung	13
3.2.3 Ermöglichung der Individualisierung taktiler Parameter durch den Benutzer	13
3.3 Unbeabsichtigte Wahrnehmungen des Benutzers	13
3.3.1 Einschränkung der akustischen Ausgabe einer taktilen/haptischen Anzeige	13
3.3.2 Begrenzung des Wärmezuwachses von Kontaktflächen	14
3.3.3 Vermeidung sensorischer Anpassung	14
3.3.4 Erholung von sensorischer Anpassung	14
3.3.5 Vermeidung unbeabsichtigter Wahrnehmungsstörungen	14
3.3.6 Verhinderung zeitlicher Verdeckung	14
4 Attribute taktiler und haptischer Informationskodierungen	15
4.1 Anleitung höherer Ebene zur taktilen/haptischen Informationskodierung	15
4.1.1 Anwendung vertrauter taktiler/haptischer Muster	15
4.1.2 Taktile/haptische Kodierungen durchschaubar machen	15
4.1.3 Übereinstimmung mit Benutzererwartungen	15
4.1.4 Sensorische Ersatzvarianten nutzen	15
4.1.5 Verwendung einer geeigneten räumlichen Ansteuerbarkeit und Auflösung	15
4.1.6 Verwendung eines scheinbaren taktilen Orts	16
4.1.7 Nutzung distaler Körperteile für hohe räumliche Auflösung	16
4.1.8 Nutzung einer höheren Ansteuerbarkeit für geschulte Benutzer	16
4.1.9 Verwendung einer scheinbaren taktilen Bewegung	16
4.1.10 Verhinderung räumlicher Verdeckung	16

4.2	Anleitung zu spezifischen taktilen/haptischen Attributen zur Informationskodierung	16
4.2.1	Auswählen der Größen für die Informationskodierung.....	16
4.2.2	Unterscheidung zwischen Attributwerten.....	17
4.2.3	Begrenzung der Anzahl von Attributwerten	17
4.2.4	Kombination von Eigenschaften	17
4.2.5	Begrenzung der Komplexität	18
4.2.6	Kodierung durch Objektform.....	18
4.2.7	Informationskodierung durch zeitliche Muster	18
4.2.8	Informationskodierung mit Hilfe von Schwingungsamplituden	18
4.2.9	Informationskodierung durch Schwingungsfrequenz	18
4.2.10	Kodierung durch Ort	19
4.2.11	Kodierung durch Temperatur	19
4.2.12	Kodierung durch Wärmeleitfähigkeit	19
4.2.13	Feststellung von Informationswerten	19
5	Inhaltsspezifische Kodierung	20
5.1	Kodierung und Textdaten	20
5.2	Kodierung und Verwendung von Graphikdaten.....	20
5.2.1	Anzeige taktiler/haptischer Graphiken.....	20
5.2.2	Verwendung von Gittern bei taktilen Diagrammen	20
5.2.3	Verwendung von Orientierungspunkten auf taktilen Karten.....	20
5.2.4	Bereitstellung von Maßstäben für taktile Karten	20
5.3	Kodierung und Verwendung von Steuerelementen	21
5.3.1	Verwendung taktiler/haptischer Steuerelemente	21
5.3.2	Nutzung von Größe und Abständen der Steuerelemente zur Vermeidung einer versehentlichen Aktivierung	21
5.3.3	Vermeidung schwieriger Steueraktionen	21
5.3.4	Nutzung von Kraft zur Vermeidung einer versehentlichen Aktivierung.....	21
5.3.5	Interaktion mit Steuerelementen.....	21
6	Gestaltung taktiler/haptischer Objekte und Räume.....	22
6.1	Taktile/haptische Anzeigeräume.....	22
6.1.1	Leichtigkeit der Wahrnehmung mehrerer taktiler/haptischer Objekte.....	22
6.1.2	Leichtigkeit des Erkennens benachbarter taktiler/haptischer Objekte	22
6.1.3	Aufrechterhaltung der Trennung zwischen Objektoberflächen.....	23
6.1.4	Trennung taktiler/haptischer Elemente	23
6.1.5	Vermeidung leerer Räume.....	23
6.1.6	Vermeidung von Volumengrenzen	23
6.1.7	Vermeidung des Herausfallens aus dem taktilen/haptischen Raum.....	23
6.2	Objekte	23
6.2.1	Verwendung geeigneter Objektgrößen.....	23
6.2.2	Erzeugung unterscheidbarer taktiler/haptischer Symbole	24
6.2.3	Erzeugung taktiler, haptischer Symbole aus visuellen Symbolen.....	24
6.2.4	Taktile/haptische Objektwinkel.....	24
6.2.5	Taktile/haptische Objektecken	24
7	Interaktion.....	24
7.1	Navigieren im taktilen/haptischen Raum.....	24
7.1.1	Bereitstellung von Navigationsinformationen.....	24
7.1.2	Unterstützung der Pfadplanung.....	25
7.1.3	Bereitstellung wohlgestalteter Pfade	25
7.1.4	Leichte Ermittlung und Erkennung von Orientierungspunkten.....	25
7.1.5	Bereitstellung geeigneter Navigationstechniken	25
7.1.6	Bereitstellung von Navigationshilfen	25
7.1.7	Verstehen des taktilen/haptischen Raums.....	26
7.1.8	Unterstützung von Erkundungsstrategien (-verfahren).....	26

7.2	Neukonfigurierung	26
7.2.1	Neukonfigurierung des taktilen/haptischen Raums	26
7.3	Interaktionstechniken	27
7.3.1	Implementieren von Interaktionstechniken	27
7.3.2	Vermeidung unbeabsichtigter Schwingungen	27
	Anhang A (informativ) Überblick über die ISO 9241 Reihe	28
	Literaturhinweise	32

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 9241-920:2009 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 9241-920:2016 durch das Technische Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ übernommen, 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 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente 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, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 9241-920:2009 wurde vom CEN als EN ISO 9241-920:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees ist die Erarbeitung Internationaler Normen. Internationale Norm-Entwürfe, die von Technischen Komitees angenommen wurden, werden an die Mitgliedsorganisationen zur Abstimmung verteilt. Für die Veröffentlichung als Internationale Norm werden mindestens 75 % Zustimmung der Mitgliedsorganisationen benötigt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

ISO 9241-920 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“, Unterkomitee SC 4 „Ergonomics of human-system interaction“, erarbeitet.

ISO 9241 besteht unter dem allgemeinen Titel *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)* aus folgenden Teilen:

- *Part 1: General introduction*
- *Part 2: Guidance on task requirements*
- *Part 4: Keyboard requirements*
- *Part 5: Workstation layout and postural requirements*
- *Part 6: Guidance on the work environment*
- *Part 9: Requirements for non-keyboard input devices*
- *Part 11: Guidance on usability*
- *Part 12: Presentation of information*
- *Part 13: User guidance*
- *Part 14: Menu dialogues*
- *Part 15: Command dialogues*
- *Part 16: Direct manipulation dialogues*
- *Part 17: Form filling dialogues*