

Deutsche Fassung

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 920: Taktile
und haptische Interaktionen (ISO/DIS 9241-920:2023)

Ergonomics of human-system interaction - Part 920:
Tactile and haptic interactions (ISO/DIS 9241-
920:2023)

Ergonomie de l'interaction homme-système - Partie
920: Interactions tactiles et haptiques (ISO/DIS 9241-
920:2023)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 122 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Anwendung von ISO 9241-920	8
2.1 Empfehlungen	8
2.2 Konformität	8
3 Begriffe	9
4 Taktile/haptische Eingaben, Ausgaben und/oder Kombinationen	9
4.1 Allgemeine Anleitung zu taktilen/haptischen Eingaben, Ausgaben und/oder Kombinationen	9
4.1.1 Leistungsoptimierung	9
4.1.2 Bereitstellung zugänglicher Informationen zu taktilen/haptischen Elementen	10
4.1.3 Bereitstellung von Kontextinformationen	10
4.1.4 Feststellung des Systemzustands	10
4.1.5 Ermüdungsminimierung	11
4.1.6 Bereitstellung alternativer Eingabeverfahren	11
4.1.7 Aufrechterhaltung der Kohärenz zwischen Modalitäten	11
4.1.8 Kombination von Modalitäten	12
4.1.9 Darstellung realistischer Erfahrungen	12
4.1.10 Trennung einzelner Schnittstellenelemente	12
4.2 Beabsichtigte Individualisierung	13
4.2.1 Ermöglichung der Änderung der Modalitäten durch den Benutzer	13
4.2.2 Ermöglichung des Umgehens einer Krafrückmeldung	13
4.2.3 Steuerung der Krafrückmeldung	13
4.2.4 Anzeige zur Krafrückmeldung	13
4.2.5 Ermöglichung der Begrenzung von Krafrückmeldungen durch den Benutzer	13
4.2.6 Ermöglichung der Individualisierung taktiler/haptischer Parameter durch den Benutzer	13
4.3 Unbeabsichtigte Wahrnehmungen des Benutzers	14
4.3.1 Einschränkung der akustischen Ausgabe einer taktilen/haptischen Anzeige	14
4.3.2 Begrenzung des Wärmezuwachses von Kontaktflächen	14
4.3.3 Vermeidung sensorischer Anpassung	14
4.3.4 Erholung von sensorischer Anpassung	15
4.3.5 Vermeidung unbeabsichtigter Wahrnehmungsstörungen	15
4.3.6 Verhinderung zeitlicher Verdeckung	15
5 Attribute taktiler und haptischer Informationskodierungen	15
5.1 Anleitung höherer Ebene zur taktilen/haptischen Informationskodierung	15
5.1.1 Anwendung vertrauter taktiler/haptischer Muster	15
5.1.2 Taktile/haptische Kodierungen durchschaubar machen	15
5.1.3 Übereinstimmung mit Benutzererwartungen	16
5.1.4 Sensorische Ersatzvarianten nutzen	16
5.1.5 Verwendung einer geeigneten räumlichen Ansteuerbarkeit und Auflösung	16
5.1.6 Verwendung eines scheinbaren taktilen Orts	16
5.1.7 Taktile Anzeige mit hoher räumlicher Auflösung	16
5.1.8 Nutzung einer höheren Ansteuerbarkeit für geschulte Benutzer	17
5.1.9 Verwendung einer scheinbaren taktilen Bewegung	17
5.1.10 Verhinderung räumlicher Verdeckung	17
5.2 Anleitung zu spezifischen taktilen/haptischen Attributen zur Informationskodierung	17
5.2.1 Auswählen der Eigenschaften für die Informationskodierung	17
5.2.2 Unterscheidung zwischen Attributwerten	18
5.2.3 Begrenzung der Anzahl von Attributwerten	19

prEN ISO 9241-920 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

5.2.4	Kombination von Eigenschaften	19
5.2.5	Begrenzung der Komplexität	19
5.2.6	Kodierung durch Objektform	19
5.2.7	Informationskodierung durch zeitliche Muster	19
5.2.8	Informationskodierung mit Hilfe von Schwingungsamplituden	19
5.2.9	Informationskodierung durch Schwingungsfrequenz	20
5.2.10	Kodierung durch Körperstellen	20
5.2.11	Kodierung durch Temperatur	20
5.2.12	Kodierung durch Wärmeleitfähigkeit	20
5.2.13	Feststellung von Informationswerten	21
5.2.14	Informationskodierung mit Hilfe von elektrotaktilen Amplituden	21
5.2.15	Informationskodierung durch die elektrotaktile Frequenz	21
5.2.16	Wellenform für elektrotaktile Rückmeldungen	21
5.2.17	Polarität der elektrotaktilen Ausgabe	21
6	Inhaltsspezifische taktile/haptische Kodierung	21
6.1	Kodierung und Darstellung von Textdaten	21
6.1.1	Geschwindigkeit der Textdarstellung	21
6.1.2	Gestaltung der Textdarstellung	22
6.1.3	Form der Textdarstellung	22
6.1.4	Oberflächenkontrast der Textdarstellung	22
6.1.5	Größe der Textdarstellung	22
6.2	Kodierung und Darstellung von Daten durch Haptifizierung von Informationen	22
6.2.1	Anzeige von Informationen in Form von taktilen/haptischen Graphiken	22
6.2.2	Komplexität bei der Haptifizierung von Informationen	22
6.2.3	Aufrechterhaltung der Orientierung bei der Haptifizierung von Informationen	23
6.2.4	Wahrnehmbarkeit bei der Haptifizierung von Informationen	23
6.2.5	Unterscheidbarkeit der Textur bei der Haptifizierung von Informationen	23
6.2.6	Konsistenz bei der Haptifizierung von Informationen	23
6.2.7	Kombination von Text und Graphiken bei der Haptifizierung von Informationen	23
6.2.8	Erlernbarkeit bei der Haptifizierung von Informationen	23
6.2.9	Verwendung von Gittern bei taktilen/haptischen Diagrammen	24
6.2.10	Verwendung von Orientierungspunkten auf taktilen/haptischen Karten	24
6.2.11	Bereitstellung von Maßstäben für taktile/haptische Karten	24
6.3	Kodierung und Verwendung von Steuerelementen	24
6.3.1	Verwendung taktiler/haptischer Steuerelemente	24
6.3.2	Nutzung von Größe und Abständen der Steuerelemente zur Vermeidung einer versehentlichen Aktivierung	25
6.3.3	Verwendung von Elektroden	25
6.3.4	Vermeidung schwieriger Steueraktionen	25
6.3.5	Nutzung von Kraft zur Vermeidung einer versehentlichen Aktivierung	25
6.3.6	Unterstützung der Sicherheit von Benutzern	25
6.3.7	Interaktion mit virtuellen Steuerelementen	25
7	Gestaltung taktiler/haptischer Objekte und Räume	26
7.1	Taktile/haptische Anzeigeräume	26
7.1.1	Leichtigkeit der Wahrnehmung mehrerer taktiler/haptischer Objekte	26
7.1.2	Leichtigkeit des Erkennens benachbarter taktiler/haptischer Objekte	26
7.1.3	Aufrechterhaltung der Trennung zwischen Objektoberflächen	27
7.1.4	Trennung taktiler/haptischer Elemente	27
7.1.5	Verwendung einheitlicher Beschriftungen	27
7.1.6	Vermeidung leerer Räume	27
7.1.7	Vermeidung von Volumengrenzen	27
7.1.8	Vermeidung des Herausfallens aus dem taktilen/haptischen Raum	28
7.2	Objekte	28
7.2.1	Verwendung geeigneter Objektgrößen	28
7.2.2	Erzeugung taktiler, haptischer Symbole aus visuellen Symbolen	28
7.2.3	Unterscheidung taktiler/haptischer Symbole	28
7.2.4	Taktile/haptische Objektwinkel	29

7.2.5	Taktile/haptische Objektecken	29
8	Interaktion	29
8.1	Navigieren im taktilen/haptischen Raum	29
8.1.1	Bereitstellung von Navigationsinformationen	29
8.1.2	Unterstützung der Pfadplanung	29
8.1.3	Bereitstellung wohlgestalteter Pfade	29
8.1.4	Leichte Ermittlung und Erkennung von Orientierungspunkten	29
8.1.5	Bereitstellung geeigneter Navigationstechniken	29
8.1.6	Bereitstellung von Navigationshilfen	29
8.1.7	Verstehen des taktilen/haptischen Raums	30
8.1.8	Unterstützung von Erkundungsstrategien (-verfahren)	30
8.2	Neukonfigurierung	30
8.2.1	Neukonfigurierung des taktilen/haptischen Raums	30
8.2.2	Vom System initiierte Neukonfigurierung	30
8.2.3	Aufrechterhaltung des Positionsbewusstseins des Benutzers bei einer Neukonfigurierung	31
8.3	Interaktionstechniken	31
8.3.1	Implementieren von Interaktionstechniken	31
8.3.2	Vermeidung unbeabsichtigter Schwingungen	31
	Literaturhinweise	32

Tabellen

Tabelle 1 — Maximal empfohlene Betätigungskräfte/-momente für Stellglieder zur manuellen Steuerung	26
---	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 9241-920:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 9241-920:2016 ersetzen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 9241-920:2023 wurde von CEN als prEN ISO 9241-920:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

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. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159, *Ergonomics*, Unterkomitee SC 4, *Ergonomics of human-system interaction*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 122, *Ergonomie*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 9241-20:2008), die technisch überarbeitet wurde.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 9241 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.