DIN EN ISO 9241-920:2016-09 (D)

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 920: Anleitung zu taktilen und haptischen Interaktionen (ISO 9241-920:2009); Deutsche Fassung EN ISO 9241-920:2016

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 Kraftrückmeldung ... 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