DIN EN ISO 9241-971:2024-06 (D)

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 971: Leitlinien für physische (taktile/haptische) Barrierefreiheit (ISO 9241-971:2020); Deutsche Fassung EN ISO 9241-971:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5
Vorwort 6
Einleitung 7
1 Anwendungsbereich 8
2 Normative Verweisungen 8
3 Begriffe 8
4 Konformität 10
5 Physische Barrierefreiheit 11
6 Allgemeine Anforderungen und Empfehlungen 11
6.1 Kompatibilität mit anderen Normen 11
6.1.1 Allgemeines 11
6.1.2 Barrierefreiheit von Hardware 11
6.1.3 Barrierefreiheit von Software 11
6.2 Zugänglichkeit taktiler/haptischer interaktiver Systeme 12
6.2.1 Größe und Platzbedarf für Zugang und Nutzung taktiler/haptischer interaktiver Systeme 12
6.2.2 Erreichbarkeit 12
6.2.3 Erreichbarkeit per Fernsteuerung 12
6.2.4 Stabilität 13
6.3 Ausgabe taktiler/haptischer Informationen 13
6.3.1 Ausgabe physischer Informationen 13
6.3.2 Verschiedene Formate für die Ausgabe taktiler/haptischer Informationen 13
6.3.3 Codierung taktiler/haptischer Informationen 13
6.3.4 Störung taktiler/haptischer Ausgaben durch die Umgebung 14
6.4 Wahrnehmbarkeit taktiler/haptischer Informationen 14
6.4.1 Allgemeines 14
6.4.2 Auffindbarkeit taktiler/haptischer Bestandteile und Steuerungselemente 14
6.4.3 Unterscheidung von taktilen/haptischen Bestandteilen oder Steuerungselementen 14
6.4.4 Unterbrechen und Wiederholen taktiler/haptischer Informationen 15
6.4.5 Geschwindigkeit taktiler/haptischer Informationen 15
6.4.6 Ort der taktilen Ausgabe 15
6.5 Steuerbarkeit taktiler/haptischer Interaktionen 15
6.5.1 Steuerbarkeit 15
6.5.2 Unterstützung sequentieller Steuerung 15
6.5.3 Physische Attribute taktiler/haptischer Steuerungselemente 16
6.5.4 Aktivierung taktiler/haptischer Steuerungselemente 16
6.5.5 Kraft für die Aktivierung physischer Steuerungselemente 16
6.5.6 Kontinuierliche Kraft für die Aktivierung physischer Steuerungselemente 16
6.5.7 Physische Bewegungen 17
6.5.8 Aktivierung von Steuerungselementen ohne Hände 17
6.5.9 Aktivierung von Steuerungselementen mit nur einer Hand 17
6.5.10 Zeit für die Aktivierung physischer Steuerungselemente 17

6.5.11 Einlegen von Pausen ... 17
6.6 Individualisierung taktiler/haptischer Interaktionen ... 18
6.6.1 Individualisierung ... 18
6.6.2 Individualisierung taktiler/haptischer Parameter ... 18
6.6.3 Feststellen der aktuellen Parameterwerte ... 18
6.6.4 Standard-Parameterwerte ... 18
6.6.5 Rückkehr zu den ursprünglichen Standard-Parameterwerten ... 19
6.6.6 Speichern von Änderungen der Parameterwerte ... 19
6.6.7 Laden gespeicherter Standard-Parameterwerte ... 19
6.6.8 Ändern gespeicherter Standard-Parameterwerte ... 19
6.6.9 Optimieren der Anzahl der einstellbaren Parameter ... 19
6.7 Fehlertoleranz taktiler/haptischer Interaktionen ... 19
6.7.1 Fehlertoleranz ... 19
6.7.2 Vermeiden der unbeabsichtigten Aktivierung physischer Steuerungselemente ... 20
6.7.3 Ausgabe von Warnungen bei potentiell gefährlichen Handlungen ... 20
6.7.4 Ignorieren harmloser Handlungen ... 20
6.7.5 Rückgängigmachen unbeabsichtigter oder falscher Aktivierungen ... 21
6.8 Taktile/haptische Sicherheit ... 21
6.8.1 Sicherheit ... 21
6.8.2 Vermeiden übermäßiger sensorischer Stimulierung ... 21
6.8.3 Vermeiden sensorischer Überlastung ... 21
6.8.4 Vermeiden von Ermüdung und Verletzungen aufgrund wiederholter Belastung ... 22
6.8.5 Vermeiden von Haltungs- und Überdehnungsschäden ... 22
6.8.6 Sichere Interaktion mit dem Gerät ... 22
6.8.7 Vermeidung von Beschädigungen des Systems ... 22
6.9 Taktile/haptische Authentifizierung ... 23
6.9.1 Sicherheit und Authentifizierung ... 23
6.9.2 Barrierefreie Authentifizierung ... 23
6.9.3 Alternativen zu biometrischen Verfahren ... 23

7 Eingabeabhängige Anforderungen und Empfehlungen ... 23
7.1 Auf Tastaturen bezogene Leitlinien ... 23
7.1.1 Text als Grundlage für Interoperabilität ... 23
7.1.2 Bereitstellung tastaturäquivalenter Eingabemittel ... 24
7.1.3 Die Gestaltung physischer Tasten ... 24
7.1.4 Funktionen von Funktionstasten ... 24
7.1.5 Virtuelle Tastaturen ... 24
7.2 Besondere Leitlinien für Zeigegeräte ... 25
7.2.1 Vermeiden der Notwendigkeit feinmotorischer Fertigkeiten ... 25
7.3 Besondere Leitlinien für Bewegungsverfolgung ... 25
7.4 Leitlinien für Gestensteuerung ... 26
7.4.1 Erwägungen zu Gesten ... 26
7.4.2 Erwägungen zu Gestensteuerungen ... 26
7.5 Leitlinien für Ein-Schalter-Bedienung ... 27
7.5.1 Allgemeines ... 27
7.5.2 Ein-Schalter-Geräte und zeitabhängige Aktionen ... 27
7.5.3 Leitlinien für gleichzeitige Eingaben mit mehreren Geräten ... 27

8 Leitlinien für die Ausgabe ... 27
8.1 Leitlinien für Vibration ... 27
8.1.1 Kombinationen von Interaktionsmodalitäten ... 27
8.1.2 Leitlinien für gleichzeitige Ausgaben mit mehreren Geräten ... 27
8.1.3 Leitlinien für multimodale Ausgaben ... 28
8.1.4 Fehler ... 28
8.1.5 Täuschung ... 28
8.1.6 Vermeidung widersprüchlicher Informationen ... 28
8.2 Maskierung ... 29
8.2.1 Zeitliche und räumliche Maskierung ... 29
8.2.2 Anpassung an Stimulationssättigung ... 29

8.3 Leitlinien für Braille 29
8.3.1 Erwägungen zu taktilen Beschriftungen 29
8.3.2 Verwendung von Braille 30
8.3.3 Taktiler Cursor in Systemen, die Braille unterstützen 30
8.3.4 Bearbeiten von Braille-Text 30
8.3.5 Aktualisieren von Braille-Text 30
8.3.6 Befassen mit Informationen bei Verwendung von Braille 30
8.3.7 Evaluierung von Systemen, die Braille unterstützen 30
Literaturhinweise 31