

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	Taktile 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