

# 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

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