

# DIN CEN ISO/TS 9241-126:2022-08 (D)

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 126: Empfehlungen zur auditiven Informationsdarstellung (ISO/TS 9241-126:2019); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 9241-126:2022

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Vorwort.....	6
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	9
4 Anwendung.....	11
4.1 Barrierefreiheit.....	11
4.2 Anwendung der Empfehlungen in diesem Dokument.....	11
5 Angemessene Verwendung.....	12
5.1 Nichtverfügbarkeit visueller Systeme.....	12
5.2 Unzureichendes oder übermäßiges Licht.....	12
5.3 Fehlende Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der visuellen Aufmerksamkeit.....	12
5.4 Kürze und Einfachheit der Mitteilungen.....	12
5.5 Ereignisbasierte Mitteilungen.....	12
5.6 Mitteilungen, die eine unmittelbare Aktion erfordern.....	12
5.7 Mitteilungen, die eine verbale Rückmeldung erfordern.....	13
5.8 Dauerhaftigkeit der Relevanz der Mitteilung.....	13
5.9 Erregung der Aufmerksamkeit.....	13
5.10 Stummschaltung.....	13
6 Auditive Darstellung.....	13
6.1 Allgemeines.....	13
6.1.1 Überlastung des auditiven Kanals.....	13
6.1.2 Prägnanz der Informationen.....	13
6.1.3 Vermeidung extremer Werte bei der Dimensionierung.....	13
6.1.4 Monaurale Option.....	14
6.1.5 Erlernbarkeit.....	14
6.1.6 Invarianz der Signale.....	14
6.1.7 Ähnlichkeit der Signale.....	14
6.1.8 Verwendung zweistufiger Signale.....	14
6.1.9 Logische Sequenzierung.....	14
6.1.10 Unterstützung des Kurzzeitgedächtnisses.....	15
6.1.11 Kulturübergreifende Klänge.....	15
6.1.12 Repräsentative Klänge.....	15
6.1.13 Verwendung repräsentativer Klänge.....	15
6.2 Erfassbarkeit in lauten Umgebungen.....	15
6.2.1 Unverwechselbarkeit der Signale.....	15
6.2.2 Änderung der Signalfrequenz.....	15
6.2.3 Signaldauer in lauten Umgebungen.....	15
7 Auditive Dimensionierung.....	16
7.1 Frequenz.....	16
7.1.1 Bestimmung der absoluten Tonhöhe.....	16

7.1.2	Zeitliche Nähe für den Tonhöhenvergleich.....	16
7.1.3	Ähnlichkeit für den Tonhöhenvergleich.....	16
7.1.4	Minstdifferenz für den Tonhöhenvergleich.....	16
7.1.5	Frequenzbereich für die Tonhöhenbestimmung.....	16
7.1.6	Frequenzbereich für eine möglichst präzise Tonhöhenunterscheidung.....	16
7.1.7	Harmonizität für die Tonhöhenbestimmung.....	16
7.1.8	Harmonische Töne für Aufgaben mit Tonhöhenunterscheidung.....	16
7.1.9	Klang über große Entfernungen.....	17
7.1.10	Beeinträchtigtger Klang.....	17
7.2	Intensität.....	17
7.2.1	Vermeidung von Verzerrung.....	17
7.2.2	Separate Signalsteuerung.....	17
7.2.3	Hinweise zur Lautheit in der Umgebung.....	17
7.2.4	Mindest-Signalintensität.....	17
7.2.5	Signalintensität für eine schnelle Rückmeldung.....	17
7.2.6	Relative Höchst-Signalintensität.....	17
7.2.7	Absolute Höchst-Signallautheit.....	18
7.3	Klangfarbe.....	18
7.3.1	Klangfarbenunterscheidung.....	18
7.3.2	Klangfarben von Musikinstrumenten.....	18
7.4	Lokalisation.....	18
7.4.1	Leitlinien zur seitlichen Klanglokalisierung.....	18
7.4.2	Mindestwinkel für die Positionsunterscheidung.....	18
7.4.3	Frequenzauswahl für die Klanglokalisierung.....	18
7.4.4	Mindestabstand für die Vorne/Hinten-Ortung.....	18
7.4.5	Leitlinien zur Beurteilung des Abstandes.....	18
7.4.6	Dopplereffekt.....	19
7.4.7	Leitlinien zur Beurteilung des Höhenwinkels.....	19
7.5	Dauer.....	19
7.5.1	Mindest-Signaldauer.....	19
7.5.2	Anpassbare Signaldauer.....	19
7.6	Verwendung von Rhythmen und Akzenten.....	19
7.7	Timing.....	19
7.7.1	Ereignisbasierte Klänge.....	19
7.7.2	Klänge zur Anleitung von rhythmischen Bewegungen.....	20
7.7.3	Gleichzeitige auditive Ströme.....	20
8	Gesprochene Sprache.....	20
8.1	Angemessene Verwendung.....	20
8.1.1	Komplexe Mitteilungen.....	20
8.1.2	Identifikation der Quelle.....	20
8.1.3	Ungeschulte Benutzer.....	20
8.1.4	Nutzungskontext mit hohem Stresslevel.....	20
8.1.5	Schneller Austausch von Informationen.....	20
8.2	Allgemeine Darstellung von gesprochener Sprache.....	21
8.2.1	Vermeidung nicht-relevanter gesprochener Sprache.....	21
8.2.2	Konsistenz der Audiolautstärke.....	21
8.2.3	Monophone Darstellung gesprochener Sprache.....	21
8.2.4	Aufeinanderfolgende Darstellung von Mitteilungen.....	21
8.2.5	Kürze der Informationen.....	21
8.2.6	Erneutes Abspielen von Mitteilungen.....	21
8.2.7	Sequenzierung von Optionen.....	21
8.2.8	Gruppierung von Informationen.....	21
8.3	Sprache.....	22
8.3.1	Steuerung von Sprache und Dialekt.....	22
8.3.2	Vermeidung dialektspezifischer Ausdrücke.....	22
8.3.3	In Eingabeaufforderungen verwendeter Wortschatz.....	22
8.3.4	Konsistenz der verwendeten Terminologie.....	22

8.3.5	Eindeutige Eingabeaufforderungen .....	22
8.3.6	Einfache sprachliche Ausdrucksweisen.....	22
8.3.7	Mindest-Silbenanzahl .....	22
8.3.8	Verwendung von Sätzen.....	22
8.4	Stimme .....	22
8.4.1	Verwendung synthetischer Sprache .....	22
8.4.2	Identifikation der Quelle über die Stimme .....	23
8.4.3	Dialekte und Akzente.....	23
8.4.4	Sprechgeschwindigkeit der Sprachausgabe .....	23
8.4.5	Intonation und Prosodie .....	23
9	Earcons .....	23
9.1	Aussagekräftige Earcons.....	23
9.2	Organisation von Klängen .....	23
9.3	Verwendung von Earcons .....	24
9.4	Aufbau von Earcons .....	24
9.5	Dauer von Earcons .....	24
9.6	Earcon-übergreifende Konsistenz .....	24
9.7	Umkehrung von Earcons.....	24
10	Codierung.....	24
10.1	Allgemeines.....	24
10.1.1	Aussagekraft von Codes .....	24
10.1.2	Zugang zur Bedeutung eines Codes .....	24
10.1.3	Regeln für den Aufbau von Codes.....	24
10.1.4	Unverwechselbarkeit von Codes .....	25
10.1.5	Konsistente Codierung .....	25
10.1.6	Codierung relativer Werte .....	25
10.1.7	Codierung mit einer bestimmten Abfolge .....	25
10.1.8	Statusänderungen .....	25
10.1.9	Kombination von Codes .....	25
10.1.10	Schulung von Benutzern bezüglich Codes .....	25
10.1.11	Zählen simultaner Töne .....	25
10.2	Größenspezifische Codierung .....	26
10.2.1	Anzahl der Frequenzen für die Tonhöhencodierung.....	26
10.2.2	Frequenzauswahl für die Tonhöhencodierung .....	26
10.2.3	Notwendigkeit einer redundanten Codierung bei Codierung auf Basis der Frequenz.....	26
10.2.4	Codierung auf Basis der Klangfarbe.....	26
10.2.5	Codierung auf Basis der Intensität .....	26
10.2.6	Anzahl der Stufen für die Lautheitscodierung.....	26
10.2.7	Abstand der Intensitätsstufen für die Lautheitscodierung.....	26
10.2.8	Anzahl der Stufen für die Tonhöhen- und Lautheitscodierung.....	26
10.2.9	Codierung auf Basis von Position und Abstand .....	26
10.2.10	Codierung von Position und Abstand über Rhythmus .....	27
10.2.11	Anzahl der Stufen für Dauercodierung.....	27
	Literaturhinweise .....	28