

# DIN CEN ISO/TS 9241-411:2014-11 (D)

Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 411: Bewertungsmethoden zur Gestaltung physikalischer Eingabegeräte (ISO/TS 9241-411:2012); Deutsche Fassung EN ISO 9241-411:2014

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	8
4 Leitsätze .....	13
5 Bewertungsverfahren.....	14
5.1 Physikalische Eingabegeräte im Allgemeinen .....	14
5.2 Tastaturen .....	16
5.3 Mäuse .....	30
5.4 Pucks .....	33
5.5 Joysticks .....	36
5.6 Rollkugeln (Trackballs).....	38
5.7 Touchpads .....	39
5.8 Tablet Computer und Overlays .....	41
5.9 Griffel und Lichtgriffel.....	44
5.10 Berührungsbildschirme .....	46
6 Konformität .....	46
Anhang A (informativ) Überblick über die Normenreihe ISO 9241 .....	47
Anhang B (informativ) Prüfung von Effizienz und Effektivität.....	48
B.1 Allgemeines .....	48
B.2 Verfahrensüberblick.....	48
B.3 Besonderes Training.....	48
B.4 Festlegung der Elementaraufgaben und Auswahl.....	49
B.5 Berechnungen für den Durchsatz von Eingabegeräten .....	49
B.5.1 Zielobjektbreiten.....	49
B.5.2 Berechnungen des Durchsatzes.....	50
B.6 Prüfungen.....	51
B.6.1 Allgemeines .....	51
B.6.2 Tipptests.....	51
B.6.3 Ziehprüfung.....	53
B.6.4 Nachziehprüfung (beliebige Richtung) .....	53
Anhang C (informativ) Bewertung der Beeinträchtigungsfreiheit.....	55
C.1 Allgemeines .....	55
C.2 Fragebogen zur Einzelbewertung.....	55
C.3 Vergleichender Fragebogen .....	55
C.4 Beurteilung der Anstrengung .....	57
C.5 Statistische Auswertung .....	58
Anhang D (informativ) Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von Tastaturen .....	59
D.1 Alternatives Prüfverfahren zur Feststellung der Konformität .....	59
D.1.1 Allgemeines .....	59
D.1.2 Angabe der Gebrauchstauglichkeit.....	59
D.1.3 Überblick über das Prüfverfahren .....	59
D.1.4 Versuchspersonen .....	60

D.1.5	Prüfaufbau .....	60
D.1.6	Prüfmaterial .....	60
D.1.7	Vorprüfung .....	61
D.1.8	Besonderes Training .....	61
D.1.9	Prüfumgebung .....	61
D.1.10	Prüfarbeitsplatz.....	62
D.1.11	Prüfverfahren .....	62
D.1.12	Beurteilung von Tastaturleistung und Beeinträchtigungsfreiheit.....	63
D.2	Fragebogen zur Beurteilung der Beeinträchtigung .....	64
D.3	Beispiele für Material zur Dateneingabe (englische Sprache) .....	65
	Literaturhinweise .....	66

## Bilder

Bild 1	— Seitenansicht eines Joysticks (Beispiel) .....	9
Bild 2	— Lichtgriffel vor einer Anzeige (Beispiel) .....	10
Bild 3	— Aufsicht auf ein Tablett mit graphischem Overlay (Beispiel) .....	11
Bild 4	— Aufsicht von zwei Arten von Pucks .....	11
Bild 5	— Seitenansicht eines Griffels über einem Tablett (Beispiel).....	12
Bild 6	— Aufsicht auf ein Rollkugel-Eingabegerät mit Tasten .....	13
Bild 7	— Darstellung von ebenen, konkaven und konvexen Tastenköpfen .....	20
Bild 8	— Messung der Breite und Tiefe eines Tastenkopfes .....	21
Bild 9	— Messung des Tastenhubs .....	21
Bild 10	— Zusammenhang zwischen Tastenhub und Tastenkraft (ISO 9241-410:2008, Bild B.3) .....	21
Bild 11	— Messung der Zeichenhöhe .....	22
Bild 12	— Messung des vertikalen und horizontalen Abstands zwischen zwei nebeneinanderliegenden Tasten.....	25
Bild 13	— Messung der Tastaturneigung .....	25
Bild 14	— Gestaltung des numerischen Tastenblocks.....	25
Bild B.1	— Zusammenhang zwischen Schwierigkeitsgrad und Bewegungsdauer .....	51
Bild B.2	— Tippaufgabe mit einer Richtung.....	52
Bild B.3	— Zeigeaufgabe mit mehreren Richtungen.....	53
Bild B.4	— Nachziehaufgabe .....	54

## Tabellen

Tabelle 1	— Messverfahren für physikalische Eingabegeräte im Allgemeinen .....	14
Tabelle 2	— Anforderungen an die generische Handhabbarkeit von Tastaturen .....	16
Tabelle 3	— Anforderungen an Funktionsmerkmale von Volltastaturen .....	17
Tabelle 4	— Anforderungen an Bereiche und Zonen von Volltastaturen .....	23
Tabelle 5	— Anforderungen an die mechanische Gestaltung von Volltastaturen .....	24
Tabelle 6	— Anforderungen an die Instandhaltung von Volltastaturen .....	26
Tabelle 7	— Anforderungen an die Dokumentation von Volltastaturen .....	26
Tabelle 8	— Anforderung an die Tastengestaltung von Kompakttastaturen .....	27

<b>Tabelle 9 — Anforderungen an Bereiche und Zonen von Kompakttastaturen .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabelle 10 — Anforderungen an die mechanische Gestaltung von Kompakttastaturen.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle 11 — Anforderungen an die Instandhaltbarkeit von Kompakttastaturen .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabelle 12 — Anforderungen an die Dokumentation von Kompakttastaturen .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabelle 13 — Anforderungen an die Gestaltung von Mäusen .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabelle 14 — Anforderungen an die Gestaltung von Pucks .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle 15 — Anforderungen an die Gestaltung von Joysticks .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle 16 — Anforderungen an die Gestaltung von Rollkugeln (Trackballs).....</b>	<b>38</b>
<b>Tabelle 17 — Anforderungen an die Gestaltung von Touchpads .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 18 — Anforderungen an die Gestaltung von Tablet Computern und Overlays.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 19 — Anforderungen an die Gestaltung von Griffeln und Lichtgriffeln .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabelle 20 — Anforderungen an die Gestaltung von Berührungsbildschirmen.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle A.1 — Aufbau von ISO 9241 — Ergonomie der Mensch-System-Interaktion .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabelle B.1 — Variationen von Aufgaben und Zustände .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabelle C.1 — Fragebogen für eine Einzelbewertung .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabelle C.2 — Fragebogen zur vergleichenden Bewertung.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabelle C.3 — Borg-Skala.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle C.4 — Borg-Skala für Arm-, Schulter- und Nackenanstrengung .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle D.1 — Reflexionsgrade von Oberflächen .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabelle D.2 — Fragebogen zur Einzelbewertung .....</b>	<b>64</b>