

DIN EN 17558:2023-08 (D)

Ergonomie - Ergonomie von PSA-Ensembles; Deutsche Fassung EN 17558:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	11
4 Ergonomieprüfung.....	12
5 Prüfensemble.....	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Vergleichsprüfung.....	13
5.3 Benchmark-Prüfung.....	16
6 Testpersonen	18
6.1 Auswahl der Testpersonen	18
6.2 Ausscheiden einer Testperson.....	18
7 Statistische Prüfung.....	19
8 Funktionale Leistungsprüfungen und -anforderungen	19
8.1 Allgemeines.....	19
8.2 Beweglichkeit	19
8.3 Normales und gesamtes Gesichtsfeld	19
8.4 Manuelle Geschicklichkeit.....	19
8.5 Hörvermögen.....	20
8.6 Wärmebelastung	20
8.7 Allgemeine Präferenz (Vergleichsprüfung).....	20
9 Praktische Leistungsprüfung	20
10 Prüfbericht	21
Anhang A (informativ) Versuchsplanung und statistische Prüfungen	22
A.1 Allgemeines.....	22
A.2 Einsatz von Testpersonen als Kontrollen (Wiederholungsprüfung)	22
A.3 Balancierte Versuchspläne.....	22
A.4 Statistische Prüfungen — Anzahl der Testpersonen	23
A.5 Auswahl der Testpersonen	26
A.6 Andere Faktoren.....	27
Anhang B (informativ) Prüfungsvorbereitungen	29
B.1 Vorbehandlung.....	29
B.2 Lagerung des Ensembles.....	29
B.3 Inspektion des Ensembles vor der Prüfung.....	29
B.4 Auswahl der Größe des Ensembles	29
B.5 Überprüfung der Zustimmung der Testperson zur Fortsetzung der Prüfung.....	29
B.6 Prüfumgebung.....	30
Anhang C (informativ) Bewegungseinschränkung	31
C.1 Allgemeiner Ansatz.....	31
C.1.1 Gründe für die Prüfung.....	31
C.1.2 Beobachtungen	32

C.1.3	Subjektive Bewertungen.....	32
C.2	Beweglichkeit des Halses/Kopfes	32
C.3	Beweglichkeit der Schulter	33
C.4	Beweglichkeit des Ellbogens	34
C.5	Beweglichkeit des Handgelenks.....	35
C.6	Rumpfbeugung.....	35
C.7	Hüft-/Kniebeugung (Hocken)	37
Anhang D (informativ) Sicht.....		38
D.1	Allgemeines.....	38
D.2	Gesichtsfeld	38
D.3	Gesamtes Sichtfeld	38
Anhang E (informativ) Manuelle Geschicklichkeit		40
E.1	Allgemeines.....	40
E.2	Modifizierte Prüfung nach EN ISO 21420	40
E.2.1	Kurzbeschreibung.....	40
E.2.2	Prüfgeräte.....	40
E.2.3	Durchführung.....	40
E.2.4	Aufgezeichnete Parameter	40
E.3	Minnesota-Blockprüfung.....	41
E.3.1	Kurzbeschreibung.....	41
E.3.2	Prüfgeräte.....	41
E.3.3	Durchführung.....	41
E.3.4	Aufgezeichnete Parameter	41
E.4	Purdue-Steckbrett-Prüfung	41
E.4.1	Kurzbeschreibung.....	41
E.4.2	Prüfgeräte.....	41
E.4.3	Durchführung.....	41
E.4.4	Aufgezeichnete Parameter	41
E.5	9-Loch-Steckbrett-Prüfung	42
E.5.1	Kurzbeschreibung.....	42
E.5.2	Prüfgeräte.....	42
E.5.3	Durchführung.....	42
E.5.4	Aufgezeichnete Parameter	42
Anhang F (informativ) Hörvermögen.....		43
Anhang G (informativ) Thermische Belastung.....		45
G.1	Allgemeines.....	45
G.2	Physiologische Überwachung	45
G.2.1	Körperkerntemperatur.....	45
G.2.2	Herzfrequenz.....	46
G.2.3	Schweißverlust	46
G.2.4	Hauttemperatur.....	46
G.2.5	Subjektive Messungen	47
G.3	Klimakammer.....	48
G.3.1	Klima	48
G.3.2	Arbeitsbelastung	49
Anhang H (informativ) Elemente der praktischen Leistungsprüfung.....		50
H.1	Allgemeines.....	50
H.2	Elemente der praktischen Leistungsprüfung.....	50
H.3	Bewertung	52
H.4	Prüfbericht	52
Anhang I (informativ) Subjektive Bewertungsskalen für die Prüfung der Beweglichkeit		53
Anhang J (informativ) Auswahl der Art der Prüfung für die Wärmebelastung.....		54
Anhang K (informativ) Prüfung mit Prüfpuppen und/oder (virtuellen) Modellen		56

Anhang L (informativ) Prüfungsbeispiele	60
L.1 Anleitung für die Purdue-Steckbrett-Prüfung	60
L.1.1 Allgemeines.....	60
L.1.2 Prüfverfahren.....	60
L.1.3 Prüfverfahren: Hamm und Curtis [22]	63
L.1.4 Prüfverfahren: Leslie, Davidson und Batey [38]	63
L.1.5 Bewertung	63
L.1.6 Anwendung der Punktzahl.....	63
L.2 Verfahren zur Bewertung der manuellen Geschicklichkeit mit Kälteschutzhandschuhen	63
L.2.1 Allgemeines.....	63
L.2.2 Handschuhe.....	64
L.2.3 Teilnehmer.....	64
L.2.4 Prüfgeräte.....	64
L.2.5 Versuchsaufbau und -durchführung	64
L.2.6 Auswertung der Ergebnisse: Schlussfolgerung dieser Studie.....	65
L.3 Verfahren zur Bewertung der Auswirkungen von Schutzkleidung auf den Energieverbrauch bei verschiedenen Aktivitäten.....	65
L.3.1 Allgemeines.....	65
L.3.2 Teilnehmer	65
L.3.3 Kleidung und Versuchsgestaltung	65
L.3.4 Arbeitsweisen.....	66
L.3.5 Messungen	68
L.3.6 Statistische Analyse	68
L.3.7 Auswertung der Ergebnisse: Einige praktische Schlussfolgerungen aus dieser Studie	68
Literaturhinweise	69

Bilder

Bild A.1 — Stichprobenumfang in Abhängigkeit von der Effektstärke und der Korrelation innerhalb der Probanden (r), geschätzt für gepaarte t -Tests zur Prüfung auf Unterschiedlichkeit (SHT1, linkes Panel) und Nichtunterlegenheit (SHT2, rechtes Panel) unter Anwendung der Standardannahmen für Typ-I-Fehler ($\alpha = 0,05$), Typ-II-Fehler ($\beta = 0,2$, d. h. Power = $1 - \beta = 0,8$) und Nichtunterlegenheitsspanne ($\delta = 0,2$).....	25
Bild A.2 — Typ-II-Fehler β , d. h. die Wahrscheinlichkeit, fälschlicherweise H_0 anzunehmen, wenn H_A wahr ist, in Relation zur Effektstärke, die für gepaarte t -Tests mit unterschiedlicher Probengröße (N) und mäßiger Korrelation innerhalb der Testpersonen ($r = 0,6$) geschätzt wird, wobei die Prüfung auf Unterschiedlichkeit (SHT1, linkes Panel) und Nichtunterlegenheit (SHT2, rechtes Panel) unter Anwendung der Standardannahmen für Typ-I-Fehler ($\alpha = 0,05$) und Nichtunterlegenheitsspanne ($\delta = 0,2$) durchgeführt wird.....	26
Bild C.1 — Armbewegung nach vorne und nach oben.....	33
Bild C.2 — Armbewegung zur Seite und nach oben	34
Bild C.3 — Armbewegung nach hinten.....	34
Bild C.4 — Übungen zum Prüfen der Ellbogenbeweglichkeit.....	35
Bild C.5 — Nach vorn gebeugter Körper	35
Bild C.6 — Nach hinten gebeugter Körper	36
Bild C.7 — Zur Seite gebeugter Körper	36

Bild C.8 — Verdrehen des Rumpfes	37
Bild C.9 — Kniebeugen.....	37
Bild H.1 — Beispiele für Elemente der praktischen Leistungsprüfung.....	51
Bild I.1 — Subjektive Bewertungsskala.....	53
Bild L.1 — Übersichtsplan, Abmessungen und Reihenfolge des Hindernisparcours	67

Tabellen

Tabelle 1 — Parameter aus Abschnitt 8, die für ein bestimmtes zu beurteilendes PSA-Produkt empfohlen werden	15
Tabelle 2 — PSA-Produkte, die für ein bestimmtes zu bewertendes Produkt neu sein müssen	17
Tabelle A.1 — Versuchsplan mit lateinischem Quadrat für drei Ensembles und sechs Testpersonen	23
Tabelle C.1 — Körpergelenke, die möglicherweise durch bestimmte Ensemble-Komponenten beeinträchtigt werden	31
Tabelle F.1 — Ableitung einer Bewertung auf der Grundlage der ermittelten Schalldämmungswerte	44
Tabelle K.1 — Prüfpuppen und/oder (virtuelle) Modelle.....	56