

# 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 $\beta$ , 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

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

**Tabellen**

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