

# DIN EN ISO 13506-1:2023-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-02-03

Schutzkleidung gegen Hitze und Flammen - Teil 1: Prüfverfahren für vollständige Bekleidung - Messung der Wärmeübertragung unter Verwendung einer sensorbestückten Prüfpuppe (ISO/DIS 13506-1:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13506-1:2023

Protective clothing against heat and flame - Part 1: Test method for complete garments - Measurement of transferred energy using an instrumented manikin (ISO/DIS 13506-1:2023); German and English version prEN ISO 13506-1:2023

---

## Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort . . . . .	5
Vorwort . . . . .	6
Einleitung . . . . .	8
1 Anwendungsbereich . . . . .	9
2 Normative Verweisungen . . . . .	9
3 Begriffe . . . . .	10
4 Überblick . . . . .	12
4.1 Allgemeines . . . . .	12
4.2 Wärmestrom – Energiebilanz des Sensors . . . . .	13
4.3 Annahmen zum Erreichen des erforderlichen Wärmestroms . . . . .	14
5 Prüfeinrichtung . . . . .	14
5.1 Sensorbestückte Prüfpuppe . . . . .	14
5.2 Körperhaltung der Prüfpuppe . . . . .	18
5.3 Prüfpuppensensoren . . . . .	19
5.3.1 Kurzbeschreibung . . . . .	19
5.3.2 Anzahl der Prüfpuppensensoren . . . . .	20
5.3.3 Messfähigkeit des Prüfpuppensensors . . . . .	21
5.3.4 Spezifikation der Prüfpuppensensoren . . . . .	22
5.3.5 Anordnung der Prüfpuppensensoren . . . . .	23
5.3.6 Validierung des Wärmestroms der Prüfpuppe . . . . .	24
5.4 Datenerfassungssystem . . . . .	26
5.5 Computer-Softwareprogramm . . . . .	26
5.5.1 Allgemeines . . . . .	26
5.5.2 Einwirkender Wärmestrom . . . . .	27
5.5.3 Wärmestrom der Exposition . . . . .	27
5.5.4 Hitzeschutzfaktor des Schutzes der Prüfpuppe (TMPF) . . . . .	27
5.5.5 Wärmeübertragung . . . . .	28
5.6 Flammenexpositionskammer . . . . .	29
5.6.1 Allgemeines . . . . .	29
5.6.2 Größe der Kammer . . . . .	29
5.6.3 Luftströmung in der Kammer . . . . .	30
5.6.4 Isolierung der Kammer . . . . .	30
5.6.5 Entlüftungssystem der Kammer . . . . .	30
5.6.6 Sicherheitsvorrichtungen der Kammer . . . . .	30
5.7 Brennstoff und Brennstoffversorgungssystem . . . . .	30
5.7.1 Allgemeines . . . . .	30
5.7.2 Brennstoff . . . . .	30
5.7.3 Brennstoffzufuhr und -absperresystem . . . . .	31
5.7.4 Brennersystem . . . . .	31
5.8 Bildaufzeichnungsvorrichtung . . . . .	32
5.9 Sicherheitsprüfliste . . . . .	33
5.10 Nachweis der Fähigkeiten des Labors . . . . .	33
6 Probenahme und Prüfstücke . . . . .	33
6.1 Allgemeines . . . . .	33
6.2 Anzahl der Prüfstücke . . . . .	34

6.3	Größe der Prüfstücke . . . . .	34
6.4	Vorbereitung der Prüfstücke . . . . .	34
6.4.1	Konditionierung . . . . .	34
6.4.2	Optionales Waschen . . . . .	34
6.5	Ausführung des Standard-Bezugskleidungsstücks . . . . .	35
7	Voraussetzungen für die Anwendung dieses Prüfverfahrens bei Produkten . . . . .	36
8	Durchführung . . . . .	36
8.1	Vorbereitung der Prüfeinrichtung . . . . .	36
8.1.1	Allgemeines . . . . .	36
8.1.2	Überprüfung der Prüfpuppensensoren . . . . .	37
8.1.3	Belüftung der Beflammungskammer . . . . .	37
8.1.4	Bestätigung der sicheren Betriebsbedingungen und des Entzündens der Zündflammen . . . . .	37
8.1.5	Füllen der Gasleitung . . . . .	38
8.1.6	Bestätigung der Bedingungen für die Exposition der unbekleideten und der bekleideten Prüfpuppe . . . . .	38
8.2	Verfahren zur Untersuchung der Prüfstücke . . . . .	39
8.2.1	Allgemeines . . . . .	39
8.2.2	Ankleiden der Prüfpuppe . . . . .	39
8.2.3	Aufzeichnung der Identifikation des Prüfstücks, der Prüfbedingungen und der Beobachtungen zur Prüfung . . . . .	40
8.2.4	Starten des Bildaufzeichnungssystems . . . . .	41
8.2.5	Zeiteinstellung für die Erfassung der Wärmeübertragungsdaten . . . . .	41
8.2.6	Exposition des Prüfstücks . . . . .	41
8.2.7	Aufzeichnung der Anmerkungen zur Reaktion des Prüfstücks . . . . .	41
8.2.8	Berechnung des auf die Oberfläche einwirkenden Wärmestroms und der Wärmeübertragung . . . . .	41
8.2.9	Standbilder . . . . .	42
8.3	Vorbereitung der nächsten Prüfexposition . . . . .	42
9	Prüfbericht . . . . .	42
9.1	Allgemeines . . . . .	42
9.2	Identifikation des Prüfstücks . . . . .	43
9.3	Expositionsbedingungen . . . . .	43
9.4	Ergebnisse für jedes Prüfstück . . . . .	44
9.4.1	Allgemeines . . . . .	44
9.4.2	Wärmestromdaten jedes Prüfpuppensensors . . . . .	44
9.4.3	Hitzeschutzfaktor des Schutzes der Prüfpuppe . . . . .	44
9.4.4	Wärmeübertragung . . . . .	44
9.4.5	Weitere optionale Angaben im Bericht . . . . .	44
9.5	Beobachtungen . . . . .	44
Anhang A (informativ) Überlegungen zur Durchführung der Prüfungen und Anwendung der Prüfergebnisse . . . . .		46
Anhang B (informativ) Auswertung der Daten des Ringversuches (müssen nach dem Ringversuch aktualisiert werden) . . . . .		48
Anhang C (normativ) Kalibrier- und Validierungsverfahren . . . . .		50
C.1	Grundsätze der Kalibrierung und Validierung . . . . .	50
C.2	Energiebilanz des Sensors und validierte Sensortechnologien . . . . .	50
C.3	Kalibrierung und Validierung . . . . .	51
C.4	Überprüfung des Systems . . . . .	52
Anhang D (informativ) Ausrichtung der Brennerhalterung für die Beflammung . . . . .		54
D.1	Allgemeines . . . . .	54
D.1.1	Positionierung der Brennerhalterungen und Brenner . . . . .	55
D.1.2	Expositionen je Halterung . . . . .	55
D.1.3	Feineinstellung mittels viersekündigen Expositionen der unbekleideten Prüfpuppe . . . . .	56
D.2	Kalibrierung der Prüfpuppenexposition . . . . .	56
Anhang E (informativ) Bestandteile eines Computer-Softwareprogramms . . . . .		58
E.1	Allgemeines . . . . .	58
E.2	Zustand und Steuerung des Geräts . . . . .	58
E.3	Verfahrenssteuerung . . . . .	58
E.4	Datenerfassung . . . . .	58
E.5	Berechnungen . . . . .	59
E.6	Vorbereitung des Prüfberichtes . . . . .	59
E.7	Unterstützende Programme . . . . .	59
Literaturhinweise . . . . .		60

## Bilder

Bild 1 — Energiebilanz der Oberfläche eines Prüfpuppensensors . . . . .	13
Bild 2 — Beispiel für eine sensorbestückte thermische Prüfpuppe und teilweiser Blick auf die Brenner (Brennersystem) . . . . .	15
Bild 3 — Jeweilige Lage der Maße . . . . .	15
Bild 4 — Stellung der Arme . . . . .	19
Bild 5 — Beispiel für die Lage der Prüfpuppensensoren und ihrer assoziierten Flächen . . . . .	20
Bild 6 — Beispiel für die Reaktivität des Sensors während der Sensorkalibrierung mit einem typischen stationären Zustand . . . . .	23
Bild 7 — Berechnungszeitraum für den Wärmestrom bei einer 4 s dauernden Exposition der unbedeckten Prüfpuppe zu deren Validierung . . . . .	24
Bild 8 — Beispiel für eine Exposition der unbedeckten Prüfpuppe, bei dem sämtliche Sensoren grau und der Durchschnitt der Gesamtexposition der Prüfpuppe schwarz dargestellt sind	25

## Tabellen

Tabelle 1 — Maße für eine Prüfpuppe in Gestalt eines männlichen Erwachsenen <sup>1</sup> . . . . .	16
Tabelle 2 — Maße für eine Prüfpuppe in Gestalt eines weiblichen Erwachsenen <sup>1</sup> . . . . .	17
Tabelle 3 — Verteilung der Sensoren . . . . .	21
Tabelle 4 — Mögliche Bezugskleidungsstücke . . . . .	35
Tabelle B.1 — Während des Ringversuches geprüfte Kleidungsstücke . . . . .	48
Tabelle B.2 — Zusammenfassung der Präzision der an der sensorbestückten Prüfpuppe durchgeführten Prüfung . . . . .	49
Tabelle C.4 — Überprüfung des Systems . . . . .	52
Tabelle D.1 — Beispiel für eine gute Wärmestromverteilung für eine 4 s dauernde Beflammung einer unbedeckten Prüfpuppe . . . . .	54
Tabelle D.2 — Beispiel: — Rechter Arm und Brust und Unterleib werden nicht gut beflammt . . .	56
Tabelle D.3 — Beispiel: Brust und Unterleib werden nicht gut beflammt . . . . .	56

# Contents

Page

<b>Foreword</b> .....	<b>v</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vi</b>
<b>1 Scope</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Normative references</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Terms and definitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Overview</b> .....	<b>4</b>
4.1 General.....	4
4.2 Heat flux - energy balance on the sensor.....	5
4.3 Assumptions to achieve the required heat flux.....	6
<b>5 Apparatus</b> .....	<b>6</b>
5.1 Instrumented manikin.....	6
5.2 Posture of the manikin.....	9
5.3 Manikin sensors.....	10
5.3.1 Principle.....	10
5.3.2 Number of manikin sensors.....	11
5.3.3 Manikin sensor-measuring capability.....	12
5.3.4 Manikin sensor specification.....	13
5.3.5 Manikin sensor positioning.....	14
5.3.6 Manikin heat flux validation.....	14
5.4 Data acquisition system.....	16
5.5 Computer software program.....	16
5.5.1 General.....	16
5.5.2 Incident heat flux.....	17
5.5.3 Exposure heat flux.....	17
5.5.4 Thermal Manikin Protection Factor (TMPF).....	17
5.5.5 Transferred energy.....	18
5.6 Flame exposure chamber.....	19
5.6.1 General.....	19
5.6.2 Chamber size.....	19
5.6.3 Chamber air flow.....	20
5.6.4 Chamber isolation.....	20
5.6.5 Chamber air exhaust system.....	20
5.6.6 Chamber safety devices.....	20
5.7 Fuel and delivery system.....	20
5.7.1 General.....	20
5.7.2 Fuel.....	20
5.7.3 Fuel delivery and shut-off system.....	20
5.7.4 Burner system.....	21
5.8 Image recording equipment.....	22
5.9 Safety checklist.....	22
5.10 Laboratory capability demonstration.....	22
<b>6 Sampling and test specimens</b> .....	<b>23</b>
6.1 General.....	23
6.2 Number of test specimens.....	23
6.3 Size of test specimen.....	23
6.4 Specimen preparation.....	24
6.4.1 Conditioning.....	24
6.4.2 Optional laundering.....	24
6.5 Standard reference garment design.....	24
<b>7 Pre-requisites for products implementing this test method</b> .....	<b>25</b>
<b>8 Procedure</b> .....	<b>26</b>

8.1	Preparation of test apparatus.....	26
8.1.1	General.....	26
8.1.2	Manikin sensor check.....	26
8.1.3	Flame exposure chamber purging.....	27
8.1.4	Confirming safe operation conditions and lighting of pilot flames.....	27
8.1.5	Gas line charging.....	27
8.1.6	Confirmation of nude and garment exposure conditions.....	27
8.2	Specimen testing procedure.....	28
8.2.1	General.....	28
8.2.2	Dressing the manikin.....	28
8.2.3	Recording the specimen identification, test conditions and test observations.....	29
8.2.4	Starting the image recording system.....	30
8.2.5	Setting time for heat transfer data acquisition.....	30
8.2.6	Exposure of the test specimen.....	30
8.2.7	Recording of specimen response remarks.....	30
8.2.8	Calculation of surface incident heat flux and transferred energy.....	30
8.2.9	Still images.....	30
8.3	Preparing for the next test exposure.....	31
<b>9</b>	<b>Test report.....</b>	<b>31</b>
9.1	General.....	31
9.2	Specimen identification.....	31
9.3	Exposure conditions.....	32
9.4	Results for each specimen.....	32
9.4.1	General.....	32
9.4.2	Heat flux data of each manikin sensor.....	32
9.4.3	Thermal Manikin Performance factor.....	33
9.4.4	Transferred energy.....	33
9.4.5	Other information that may be reported.....	33
9.5	Observations.....	33
	<b>Annex A (informative) Considerations for conducting tests and using test results.....</b>	<b>34</b>
	<b>Annex B (informative) Inter-laboratory test data analysis (will need to be updated after the ILT).....</b>	<b>35</b>
	<b>Annex C (normative) Calibration and validation procedure.....</b>	<b>37</b>
	<b>Annex D (informative) Burner stand alignment for flame engulfment.....</b>	<b>40</b>
	<b>Annex E (informative) Elements of a computer software program.....</b>	<b>43</b>
	<b>Bibliography.....</b>	<b>45</b>