

# DIN EN ISO 13506-2:2023-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-02-03

Schutzkleidung gegen Hitze und Flammen - Teil 2: Vorhersage von Verbrennungsverletzungen der Haut - Berechnungsanforderungen und Prüffälle (ISO/DIS 13506-2:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13506-2:2023

Protective clothing against heat and flame - Part 2: Skin burn injury prediction - Calculation requirements and test cases (ISO/DIS 13506-2:2023); German and English version prEN ISO 13506-2:2023

---

## Inhalt

Seite

|  |    |
|--|----|
| Europäisches Vorwort . . . . .   | 4  |
| Vorwort . . . . .  | 5  |
| Einleitung . . . . .   | 6  |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .  | 7  |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .   | 7  |
| 3 Begriffe . . . . .   | 7  |
| 4 Allgemeines . . . . .  | 9  |
| 5 Prüfgerät, Vorbereitung der Prüfstücke und Prüfverfahren . . . . .   | 9  |
| 6 Berechnung der vorhergesagten Hautverbrennung . . . . .  | 10 |
| 6.1 Hautmodell . . . . .   | 10 |
| 6.1.1 Allgemeines . . . . .  | 10 |
| 6.1.2 Wärmestromwerte der Prüfpuppe in Abhängigkeit von der Zeit . . . . .   | 10 |
| 6.1.3 Bestimmung des vorhergesagten Temperaturfeldes in der Haut und der Subkutis (Unterhautfettgewebe) . . . . .                                  | 10 |
| 6.1.4 Anfangs- und Grenzbedingungen . . . . .  | 13 |
| 6.1.5 Bestimmung des Wertes $\Omega$ zur Vorhersage von Hautverbrennungen . . . . .  | 13 |
| 6.1.6 Zeit bis zum Einsetzen des Schmerzes . . . . .   | 14 |
| 7 Prüffälle für die Berechnung von Hautverbrennungen und <i>in-situ</i> -Kalibrierung . . . . .  | 15 |
| 7.1 Prüffälle und <i>in-situ</i> -Validierung . . . . .  | 15 |
| 7.2 Prüffälle zur Vorhersage der Temperatur der Hautschichten . . . . .  | 15 |
| 7.2.1 Allgemeines . . . . .  | 15 |
| 7.2.2 Fall eins . . . . .  | 15 |
| 7.2.3 Fall zwei . . . . .  | 15 |
| 7.2.4 Anforderung an die Genauigkeit . . . . .   | 15 |
| 7.3 Prüffälle für die Berechnung von Hautverbrennungen . . . . .   | 16 |
| 7.4 <i>In-situ</i> -Validierung der Vorhersage von Verbrennungen . . . . .   | 17 |
| 8 Prüfbericht . . . . .  | 18 |
| 8.1 Allgemeines . . . . .  | 18 |
| 8.2 Hautmodell . . . . .   | 18 |
| 8.3 Berechnete Ergebnisse . . . . .  | 19 |
| 8.3.1 Allgemeines . . . . .  | 19 |
| 8.3.2 Vorhergesagte verletzte Fläche (%) der Prüfpuppe, ausgehend von der Gesamtfläche der Prüfpuppe, die Wärmesensoren enthält . . . . .          | 19 |
| 8.3.3 Vorhergesagte verletzte Fläche (%) Prüfpuppe, lediglich von der Fläche der Prüfpuppe, die von dem Prüfstück bedeckt ist, ausgehend . . . . . | 19 |
| 8.3.4 Weitere Informationen . . . . .  | 19 |
| Anhang A (normativ) Hautmodell mit temperaturabhängiger Wärmeleitfähigkeit, $k(x,T)$ . . . . .   | 20 |
| Anhang B (informativ) Ringversuch-Prüfdaten zur Vorhersage von Verbrennungen (Überarbeitung nach Ringversuch) . . . . .                            | 22 |
| Literaturhinweise . . . . .  | 24 |

## Tabellen

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 1 — Hautmodell — Dicke der Schichten und Tiefe des Übergangs zwischen den Schichten                                   | 11 |
| Tabelle 2 — Physikalische Eigenschaften des Hautmodells mit temperaturabhängiger Wärmeleitfähigkeit, $k$                      | 11 |
| Tabelle 3 — Physikalische Eigenschaften des Hautmodells mit temperaturunabhängiger Wärmeleitfähigkeit, $k$                    | 12 |
| Tabelle 4 — Konstanten für die Berechnung des Wertes Omega mit Gleichung (3)  | 14 |
| Tabelle 5 — Fall eins   | 16 |
| Tabelle 6 — Fall zwei   | 16 |
| Tabelle 7 — Datensatz zur Validierung des Hautmodells   | 16 |
| Tabelle 8 — Prüfpuppensensor — Vorhersage von Verbrennungen — <i>in-situ</i> -Kalibrierungsparameter                          | 17 |
| Tabelle B.1 — Geprüfte Materialien  | 22 |
| Tabelle B.2 — Zusammenfassung der Präzision der Vorhersage des Verbrennungsrisikos (Verbrennungen zweiten und dritten Grades) | 23 |

# Contents

Page

|  |           |
|--|-----------|
| Foreword.....  | iv        |
| Introduction.....  | v         |
| <b>1 Scope.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2 Normative references.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>3 Terms and definitions.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>4 General.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>5 Apparatus, specimen preparation and test procedure.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>6 Predicted skin burn injury calculation.....</b>   | <b>4</b>  |
| 6.1 Skin model.....  | 4         |
| 6.1.1 General.....   | 4         |
| 6.1.2 Manikin sensor heat flux values as function of time.....   | 4         |
| 6.1.3 Determination of the predicted skin and subcutaneous tissue (adipose) internal temperature field.....          | 4         |
| 6.1.4 Initial and boundary conditions.....   | 7         |
| 6.1.5 Determination of the $\Omega$ value for the prediction of skin burn injury.....                                | 7         |
| 6.1.6 Time to pain.....  | 8         |
| <b>7 Skin burn injury calculation test cases and <i>in situ</i> calibration.....</b>                                 | <b>8</b>  |
| 7.1 Test cases and <i>in situ</i> validation.....  | 8         |
| 7.2 Skin layer temperature prediction test cases.....  | 9         |
| 7.2.1 General.....   | 9         |
| 7.2.2 Case one.....  | 9         |
| 7.2.3 Case two.....  | 9         |
| 7.2.4 Accuracy requirement.....  | 9         |
| 7.3 Skin burn injury calculation test cases.....   | 10        |
| 7.4 <i>In situ</i> validation of burn injury prediction.....   | 11        |
| <b>8 Test report.....</b>  | <b>12</b> |
| 8.1 General.....   | 12        |
| 8.2 Skin model.....  | 12        |
| 8.3 Calculated results.....  | 12        |
| 8.3.1 General.....   | 12        |
| 8.3.2 Predicted area (%) of manikin injured based on the total area of the manikin containing heat flux sensors..... | 12        |
| 8.3.3 Predicted area (%) of manikin injured based only on the area of manikin covered by the test specimen.....      | 12        |
| 8.3.4 Other information.....   | 12        |
| <b>Annex A (normative) Skin model with temperature-dependent thermal conductivity, <math>k(x,T)</math>.....</b>      | <b>14</b> |
| <b>Annex B (informative) Inter-laboratory test data burn injury prediction (revised after RR).....</b>               | <b>16</b> |
| <b>Bibliography.....</b>   | <b>18</b> |