

Januar 2023

ICS

Deutsche Fassung

Schutzkleidung gegen Hitze und Flammen - Teil 2: Vorhersage
von Verbrennungsverletzungen der Haut -
Berechnungsanforderungen und Prüffälle (ISO/DIS 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)

Habillement de protection contre la chaleur et les
flammes - Partie 2: Prédiction de blessure par brûlure
de la peau - Exigences de calculs et cas d'essa (ISO/DIS
13506-2:2023)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 162 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

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 Ω 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 — in-situ-Kalibrierungsparameter	17
Tabelle B.1 — Geprüfte Materialien	22
Tabelle B.2 — Zusammenfassung der Präzision der Vorhersage des Verbrennungsrisikos (Verbrennungen zweiten und dritten Grades)	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13506-2:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 94 „Safety — Protective clothing and equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 13506-2:2022 wurde von CEN als prEN ISO 13506-2:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumententypen beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterteilungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 94, *Personal safety — Protective clothing and equipment*, Unterkomitee SC 13, *Protective clothing*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe der ISO 13506-2 ersetzt die erste Ausgabe ISO 13506-2:2017, die technisch überarbeitet wurde.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 13506 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Einleitung

Der Zweck von hitze- und flammbeständiger Schutzkleidung ist es, den Träger gegen Gefährdungen zu schützen, die Brandverletzungen verursachen können. Die Bekleidung kann aus einem Material oder mehreren Materialien bestehen, die zu einem Kleidungsstück oder einem Schutzkleidungsensemble verarbeitet werden können, um mit einem zu beflammanden Prüfpuppensystem geprüft werden.

Dieses Dokument ist ein Begleitdokument zu ISO 13506-1. Die durch Prüfungen nach ISO 13506-1 gesammelten Daten werden als Eingabe für diese Berechnung verwendet.

In der Norm zu dem Prüfverfahren, ISO 13506-1, wird eine unbewegliche, aufrecht stehende lebensgroße Prüfpuppe in eine Bekleidung oder ein Schutzkleidungsensemble gekleidet und der Laborsimulation eines Feuers, dessen Wärmestrom, Dauer und Flammenverteilung gesteuert sind, ausgesetzt. Der auf die Außenseite des Kleidungsstückes durchschnittlich einwirkende Wärmestrom beträgt 84 kW/m^2 . An der Oberfläche der Prüfpuppe sind Wärmeenergiesensoren angebracht. Die Ausgabe der Sensoren wird zur Berechnung der zeit- und ortsabhängigen Schwankungen des Wärmestromes an der Prüfpuppe und zur Bestimmung der während der Datenerfassungsdauer absorbierten Gesamtwärme verwendet. Der Zeitraum der Datenerfassung wurde so ausgewählt, dass sichergestellt ist, dass die gesamte übertragene Wärme nicht weiter zunimmt. Die durch Berechnung der Vorhersage von Hautverbrennungen (siehe Anhang B) erhaltenen Informationen können zur Unterstützung der Bewertung der Leistungsfähigkeit des Kleidungsstückes oder des Schutzkleidungsensembles unter den Prüfbedingungen verwendet werden. Sie können auch als modellbasiertes Hilfsmittel zur Abschätzung des Ausmaßes und der Art der durch die Exposition des zu prüfenden Kleidungsstückes verursachten möglichen Hautverletzungen verwendet werden.

Der Sitz des Kleidungsstückes oder des Schutzkleidungsensembles an der Prüfpuppe ist von Bedeutung. Deshalb können Variationen in der Ausführung des Kleidungsstückes oder des Schutzkleidungsensembles und der Art, wie die Prüfpuppe von dem Prüfer angekleidet wird, die Prüfergebnisse und die Vorhersage von Hautverbrennungen beeinflussen. Die Erfahrung zeigt, dass die Prüfung eines Kleidungsstückes mit der nächstgrößeren Kleidungsgröße gegenüber der Normgröße den Prozentsatz der vorhergesagten Verbrennungen des Körpers um bis zu 5 % vermindern kann.

ISO 13506-1 verwendet die berechneten Informationen zu Hautverletzungen zur Berechnung des Hitzeschutzfaktors des Schutzes der Prüfpuppe.

Die Komitees ISO/TC 94/SC 13 und SC 14 und das Europäische Komitee für Normung, CEN/TC 162, legen das in diesem Dokument beschriebene Verfahren als optionalen Teil der Normen ISO 11999-3 und EN 469 für Feuerwehreinsetzkkräfte und als optionalen Teil der ISO 11612 für Industrieschutzkleidung zum Schutz gegen Hitze und Flammen fest.

Die Norm NFPA 2112 [5] der Nationalen Brandschutzbehörde der USA legt ASTM F1930-18 [6] fest – ein Prüfverfahren, das dem in ISO 13506-1 beschriebenen ähnelt und Berechnungen zur Vorhersage von Hautverbrennungen enthält, die der in diesem Dokument beschriebenen ähneln.