DIN EN ISO 18640-2

ICS 13.340.10

Einsprüche bis 2017-03-27
Ersatz für
E DIN EN ISO 18640-2:2016-08

Entwurf

Schutzkleidung für die Feuerwehr – Physiologische Wärmebelastung – Teil 2: Bestimmung der physiologischen Wärmebelastung ausgelöst durch von Feuerwehrleuten getragene Schutzkleidung (ISO/DIS 18640-2.2:2017); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 18640-2:2017

Protective clothing for fire-fighters –
Physiological impact –
Part 2: Determination of physiological heat load caused by protective clothing worn by firefighters (ISO/DIS 18640-2.2:2017);
German and English version prEN ISO 18640-2:2017

Vêtements de protection pour sapeurs-pompiers –
Impact physiologique –
Partie 2: Détermination de la déperdition de chaleur provoquée par les vêtements de protection portés par les sapeurs-pompiers (ISO/DIS 18640-2.2:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 18640-2:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nps@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 14
www.din.de
www.beuth.de

Documents
Document Sharing Hub
2601386

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18640-2:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 94 „Personal safety — Protective clothing and equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 075-05-02 AA „Schutzkleidung gegen Hitze und Feuer“ im DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 18640-2 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 11092 siehe DIN EN ISO 11092

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11092, *Textilien — Physiologische Wirkungen — Messung des Wärme- und Wasserdampfdurchgangswiderstands unter stationären Bedingungen (sweating guarded-hotplate test)*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

– Entwurf –

CEN/TC 162

Datum: 2017-01

prEN ISO 18640-2:2017

CEN/TC 162

Sekretariat: DIN

Schutzkleidung für die Feuerwehr — Physiologische Wärmebelastung — Teil 2: Bestimmung der physiologischen Wärmebelastung ausgelöst durch von Feuerwehrleuten getragene Schutzkleidung (ISO/DIS 18640-2.2:2017)

Vêtements de protection pour sapeurs-pompiers — Impact physiologique — Partie 2 : Détermination de la déperdition de chaleur provoquée par les vêtements de protection portés par les sapeurs-pompiers (ISO/DIS 18640-2.2:2017)

Protective clothing for fire-fighters — Physiological impact — Part 2: Determination of physiological heat load caused by protective clothing worn by firefighters (ISO/DIS 18640-2.2:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: zweite parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 3

Vorwort ... 4

Einleitung ... 5

1 Anwendungsbereich ... 6

2 Normative Verweisungen ... 6

3 Begriffe ... 6

4 Symbole (und Abkürzungen) ... 7

5 Bewertungsmethode ... 8
5.1 Allgemeines ... 8
5.2 Brandbekämpfungsszenarien ... 8
5.2.1 Standard-Szenario für THS-Messungen ... 8
5.3 THS-Messung ... 8
5.3.1 Prüfeinrichtung und Software ... 9
5.3.2 Wärmestrom ... 9
5.3.3 Zweite Haut (Hautschicht) ... 10
5.3.4 Hautdiffusion (E_{sk}) ... 11
5.3.5 Datenaustausch mit physiologischem Modell ... 11
5.3.6 Messsteuerung ... 11

6 Messung ... 12
6.1 THS-Messung ... 12
6.1.1 Vorbereitung der Prüfung ... 12
6.1.2 Probenahme und Proben ... 12
6.1.3 Messverfahren ... 12
6.1.4 Datenauswertung ... 13

7 Prüfbericht ... 13
7.1 Allgemeines ... 13
7.1.1 Identifikation der Probe ... 13
7.1.2 Messbedingungen ... 13
7.1.3 Ergebnisse von THS-Messungen ... 13
7.2 Prognostizierte physiologische Parameter ... 14
7.3 Inhalt des Prüfberichts ... 14

Anhang A (normativ) Einzelsektor-THS (Thermo-physiological Human Simulator) ... 15

Anhang B (informativ) Muster eines Messprotokolls nach ISO 18640-2 ... 19

Anhang C (informativ) Aktivitätsszenarien für Feuerwehrleute ... 20

Anhang D (informativ) Erörterung der Einflussparameter ... 23

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 89/686/EWG ... 24

Literaturhinweise ... 25

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18640-2:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 94 „Personal safety — Protective clothing and equipment“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 162 „Schutzkleidung einschließlich Hand- und Armschutz und Rettungswesten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 18640-2.2:2017 wurde vom CEN als prEN ISO 18640-2:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedsländer, die abgestimmt haben, benötigt.

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.

ISO 18641-2 wurde vom Technischen Komitee ist ISO/TC 94, *Personal Safety*, Unterkomitee SC 14, *Firefighters PPE*, erarbeitet.

Eine Liste aller Teile von ISO 18640 ist auf der ISO-Internetseite zu finden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

Einleitung

Schutzkleidung für die (Gebäude)Brandbekämpfung kann ernste physiologische Auswirkungen[1) 2)] auf die tragende Person und ernste Folgen für den akuten Gesundheitszustand der tragenden Person während der Ausführung von Aktivitäten mit erhöhter metabolischer Wärmeproduktion haben.[1,2] Schutzkleidung behindert den Wärmeaustausch durch Schweißverdampfung und daher sind die Erhaltung einer konstanten Körperkerntemperatur und die thermische Homöostase gestört. Dies erhöht das Risiko, einen Wärmestau zu erleiden und reduziert die Arbeitsdauer von Feuerwehrleuten. Wird dies im Rahmen einer Risikobewertung bestimmt, dann ist es wichtig, (thermische) physiologische Parameter zu erhalten, welche die Eignung der Schutzkleidung für die erwarteten Nutzungsbedingungen sicherstellen. Die Bewertung der thermophysiologischen Auswirkungen durch die Schutzkleidung führt zum Erhalt wichtiger Informationen hinsichtlich der Anwendbarkeit verschiedener Arten von Aktivitäten unter diversen Bedingungen. Im Teil 1 dieser Norm werden relevante physikalische Parameter von Schutzkleidungen mit einem schwitzenden Torso gemessen. Standard-Messungen mit dem schwitzenden Torso liefern physikalische Parameter zum kombinierten und komplexen Wärme- und Feuchtigkeitstransport (Teil 1 dieser Norm). Durch die Verknüpfung des schwitzenden Torsos mit einem mathematischen Modell für thermophysiologische Reaktionen wird die thermophysiologische Auswirkung von Schutzkleidung geschätzt und die maximale Expositionsdauer gegenüber definierten Umgebungsbedingungen und ein definiertes Aktivitätsprotokoll durch THS-Messungen prognostiziert.

Der Zweck dieser Norm ist die Prüfung auf Aspekte der Leistungsfähigkeit von Schutzkleidung, die nicht über die in anderen Normen beschriebenen Prüfungen bestimmt werden können. Diese Norm soll die thermophysiologischen Auswirkungen von Schutzkleidung für die Brandbekämpfung (an Gebäuden) unter relevanten Expositionsbedingungen quantifizieren. Sie liefert eine Grundlage für die Spezifikation eines verlangten minimalen Leistungsniveaus unter definierten Brandbekämpfungsszenarien für die bewertete Schutzkleidung der Feuerwehrleute durch Berechnung der maximal zulässigen Arbeitszeit zur Vermeidung von Hitzschlag.

ANMERKUNG Die Methodik ermöglicht die Charakterisierung der thermophysiologischen Auswirkungen für verschiedene Komplexitätsstufen. Dies beinhaltet die Charakterisierung einzelner PSA-Ensembles (Standardverfahren) sowie die Charakterisierung von Schutzkleidungsensembles mit Unterwäsche und Schutzkleidung, inklusive Luftschichten oder Designmerkmalen der Schutzkleidung (z. B. Taschen, reflektierende Streifen) als optionale Verfahren.[3)]

---

1) Nunneley berichtete eine signifikante physiologische Belastung durch die Schutzkleidung für den Träger, sowohl durch eine erhöhte Stoffwechselrate als auch durch die verringerte Wärmeableitung [1].

2) Taylor wies nach, dass der relative Einfluss der Kleidung auf die Sauerstoffkosten mindestens dreimal so hoch wie der des Atemgeräts ist [2].

3) Die Liste mit Standard- und optionalen Verfahren ist ein erster Vorschlag für die Zuordnung von Prioritäten. Welchen Einfluss die unterschiedlichen Komplexitätsgrade für die Charakterisierung der thermophysiologischen Auswirkungen haben, muss näher untersucht werden Die Ergebnisse werden bei der nächsten Abstimmung vorgestellt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm bestimmt allgemeine Grundsätze eines Prüfverfahrens zur Bewertung der thermophysiologischen Auswirkungen von vollständiger Bekleidung oder eines Bekleidungsensembles im Rahmen einer simulierten Aktivität von Feuerwehrleuten unter definierten Bedingungen.

Überdies dient diese Internationale Norm der Bewertung der thermophysiologischen Auswirkungen von Schutzkleidung, aber nicht des Risikos des Wärmestaus unter tatsächlichen Brandbedingungen. Die Ergebnisse dieser Prüfung können als Elemente der Charakterisierung und zum Vergleich der thermophysiologischen Auswirkungen verschiedener Arten von Schutzkleidung dienen.

ANMERKUNG Die momentan verwendeten Bewertungsmethoden sind nur für Kleidungsstücke von Feuerwehrleuten zur Bekämpfung von Gebäudebränden validiert

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 11092, *Textilien — Physiologische Wirkungen — Messung des Wärme- und Wasserdampfdurchgangswiderstands unter stationären Bedingungen (sweating guarded-hotplate test)*

ISO/CD 18640-1, *Protective clothing for fire-fighters- physiological impact — Part 1: Measurement of coupled heat and mass transfer with the sweating TORSO*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 18640-1 und die folgenden Begriffe.

3.1
maximal erlaubte Arbeitsdauer
MAWD
Wert in Minuten, der mit einer thermophysiologischen Simulation (THS-Messung) berechnet wurde (siehe auch Anhang A) und der die Zeit bis zum Erreichen des Wärmestaus basierend auf den Definitionen in dieser Norm voraussagt

3.2
Körperkerntemperatur
T_{co}
Temperatur der tiefen Körpergewebe des menschlichen Körpers

3.3
Brandbekämpfungsszenario
Reihe von Umgebungsbedingungen, eine definierte Arbeitslast und eine definierte Verweilzeit, die für die Aufgaben von Feuerwehrleuten relevant sind

3.4
Herzfrequenz
Anzahl der Herzschläge je Zeiteinheit, üblicherweise je Minute

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

3.5
Wärmespeicherung
Wärmeentwicklung im Körper, die von der produzierten metabolischen Wärme, der externen Wärmebelastung und der vom Körper abgeleiteten Wärme beeinflusst wird

3.6
mittlere Hauttemperatur
mT_{sk}
mittlere Temperatur der äußeren Oberfläche des (menschlichen) Körpers, gemessen an mehreren Punkten der Haut

3.7
Hautdiffusion
E_{sk}
Hautdiffusion (E_{sk}) ist der Wärmeverlust der Verdampfung aufgrund von unmerklicher Schweißbildung an der Haut und muss bei THS-Messungen vorgesehen werden

3.8
schwitzender Torso
aufrecht stehende, zylindrische Prüfeinrichtung, die einen menschlichen Körperstamm simuliert und über thermische Schutzeinrichtungen am oberen und unteren Ende verfügt, wie in Teil 1 dieser Norm beschrieben

3.9
Schweißabsonderungsrate
Feuchtigkeitsmenge, die in einer bestimmten Zeit an der Oberfläche des Torsos abgesondert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Schweißabsonderungsrate wird auch für die physiologische Reaktion des menschlichen Körpers auf eine erhöhte Stoffwechselrate und/oder Aktivität verwendet, wenn Schutzkleidung mit hoher thermischer Isolierung getragen wird.

3.10
Thermal Human Simulator-Messung
THS
Messung mit dem schwitzenden Torso nach Teil 1 dieser Norm, wobei das Gerät mit einem validierten physiologischen Modell verbunden wird

3.11
Oberflächentemperatur des Torsos
durchschnittliche Temperatur an der Oberfläche des Messbereichs (0,43 m^2) des Torso-Geräts

4 Symbole (und Abkürzungen)

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen zusätzlich zu den Begriffen nach ISO 18640-1.

E_{sk} Hautdiffusion

MAWD maximal erlaubte Arbeitsdauer (in Minuten)

mT_{sk} mittlere Hauttemperatur in °C

T_{co} Körperkerntemperatur in °C

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

5 Bewertungsmethode

5.1 Allgemeines

Die physikalischen Parameter zu thermischen Eigenschaften von Schutzkleidungen, die aus Standard-Torsomessungen folgen, enthalten keine direkten Informationen hinsichtlich der thermophysiologischen Auswirkungen auf die tragenden Person unter verschiedenen Brandbekämpfungsszenarien. Die physiologischen Daten werden durch Messungen ermittelt, bei denen der schwitzende Torso mit einem physiologischen Modell verbunden wird, wie in diesem Dokument beschrieben.

Die Ergebnisse dieser Messungen dienen zur Vorhersage der maximal erlaubten Arbeitsdauer (MAWD) in Übereinstimmung mit den thermischen Eigenschaften und dem Feuchtigkeitsmanagement der getesteten Schutzkleidung. Dieses Verfahren wurde durch Humanversuche validiert (siehe auch Anhang B).

5.2 Brandbekämpfungsszenarien

Feuerwehrleute sehen sich mit einer Vielzahl von Aufgaben und Herausforderungen konfrontiert. Daher gibt es viele verschiedene Szenarien, die berücksichtigt werden müssten. Um ein maximales Vergleichsniveau sicherzustellen, wird eine begrenze Anzahl an Brandbekämpfungsszenarien im Anhang E beschrieben.

5.2.1 Standard-Szenario für THS-Messungen

Für diese Norm wurde ein Szenario gewählt, das einer mäßigen Tätigkeit eines Feuerwehrmanns ohne Brandbekämpfung entspricht (siehe auch Anhang E).

Das angewandte Arbeitslastszenario für Feuerwehrleute wird wie folgt definiert:

— Umgebungsbedingungen bei 28 °C Lufttemperatur und 65 % relativer Luftfeuchte;

— keine Strahlung;

— unidirektionale Windgeschwindigkeit von 1 m/s;

— die physische Aktivität wird auf 6 Met eingestellt (350 W/m^2 Stoffwechselrate, das entspricht 285 W/m^2 metabolischer Wärmeproduktion);

— der anfängliche Zustand des menschlichen Körpers wird als thermisch neutral angenommen (T_{co} = 36,8 °C; mTs_{sk} = 34,2 °C);

— die Einwirkzeit wird auf 90 min festgelegt;

— das Einsetzen eines Wärmestaus wird als das Erreichen einer Körperkerntemperatur von 38,5 °C definiert.

5.3 THS-Messung

Thermal Human Simulator (THS)-Messungen basieren auf der Verknüpfung mit einem schwitzenden Torso nach ISO 18640-1 und einem validierten physiologischen Modell (siehe Anhang B) in einer Klimakammer, die eine definierte Aktivität in Übereinstimmung mit einem Brandbekämpfungsszenario simuliert. Um einen gemeinsamen Anfangspunkt für die Messungen zu erhalten, werden die Ausgangsbedingungen für die THS-Messungen so eingestellt, dass der Torso einen thermisch neutralen Zustand wiedergibt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

5.3.1 Prüfeinrichtung und Software

THS-Messungen werden mit derselben Hard- und Software wie bei Standard-Torsoexperimenten nach Teil 1 dieser Norm gesteuert, wobei hier ein physiologisches Modell hinzukommt (Verknüpfung mit kontinuierlichem Datenaustausch).

5.3.2 Wärmestrom

Für die THS-Messungen wird der von der Oberfläche abgegebene Wärmestrom gemessen, der als Eingabewert für das physiologische Modell benötigt wird. Die Genauigkeit der Wärmestrommessung muss besser als 5 W/m^2 im Bereich von 0 W/m^2 bis 500 W/m^2 sein. Die Messung kann mit dem in 5.4.2.1 beschriebenen Verfahren oder gleichwertigen Verfahren, die die Anforderungen in diesem Abschnitt erfüllen, durchgeführt werden.

5.3.2.1 Wärmestrommessung mit zusätzlichen Temperatursensoren

In dieser Konfiguration muss der Torso mit zusätzlichen Temperatursensoren im Inneren des Aluminiumteils des Geräts ausgestattet werden (siehe Bild 1), damit der von der Oberfläche abgegebene Wärmestrom genauer gemessen werden kann. Diese Temperatursensoren werden zur Berechnung des durchschnittlichen Wärmestroms an der Oberfläche basierend auf dem Wärmedurchgangswiderstand der Außenschichten des Torsos nach der unteren Gleichung (1) berechnet.

$$q_{Torso} = (T_{NF} - T_{Ni}) \cdot \frac{1}{R_{Torso}} \qquad (1)$$

Dabei sind

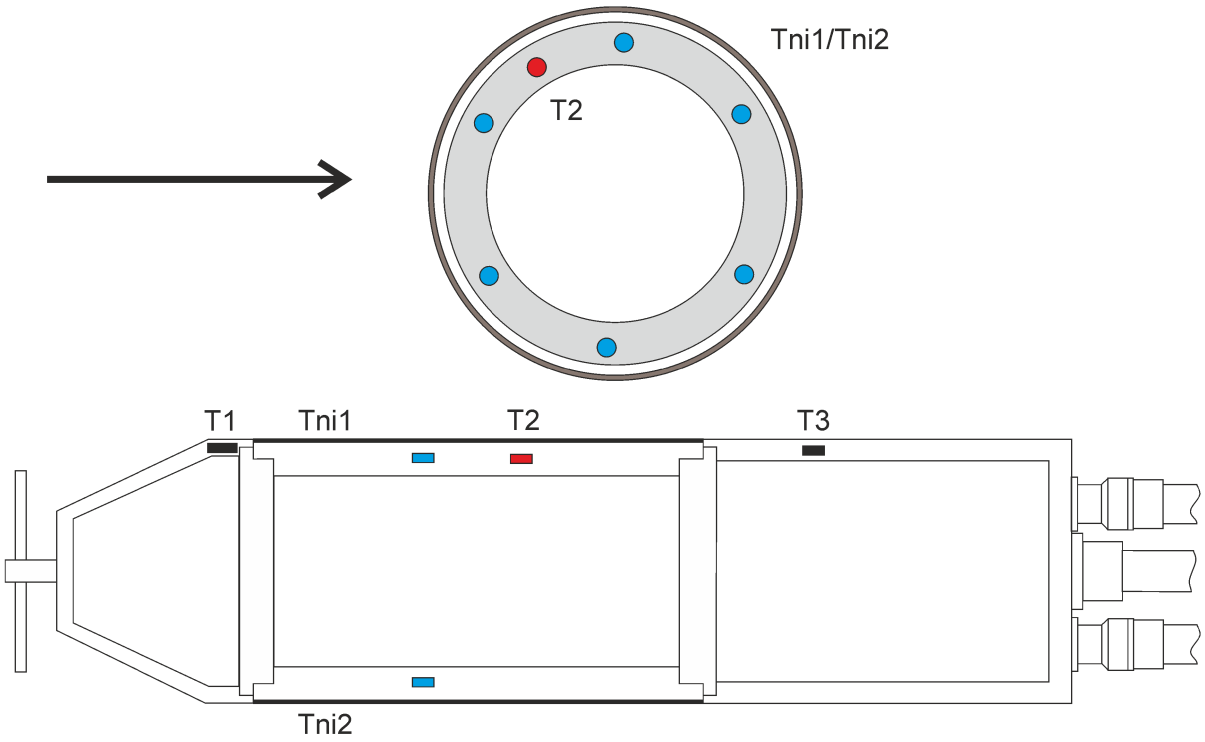
T_{NF} durchschnittliche Temperatur der zusätzlichen Sensoren in °C

T_{Ni} durchschnittliche Temperatur der Nickeldrahtsensoren (Oberflächentemperatur) in °C

R_{Torso} Wärmedurchgangswiderstand der Aluminium-/Polyethylenschichten zwischen den zusätzlichen Sensoren und den Nickeldrähten in $m^2 \cdot K/W$

q_{Torso} durchschnittlicher Oberflächenwärmestrom des Zylinders in W/m^2

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02



Legende

Tni1	Nickeldrahtsensor 1
Tni2	Nickeldrahtsensor 2
T1	Temperatursensor in der oberen Schutzeinrichtung
T2	Temperatursensor im Messbereich
T3	Temperature in der unteren Schutzeinrichtung

Bild 1 — Konfiguration der Temperatursensoren zur Bewertung des Wärmestroms

5.3.3 Zweite Haut (Hautschicht)

Der Einsatz einer zweiten Hautschicht ist bei THS-Messungen optional möglich für eine einheitliche Verteilung der Feuchtigkeit aus den Schweißöffnungen auf der gesamten Oberfläche des Hauptzylinders. Dieses Gewebe muss einen Wärmedurchgangswiderstand von weniger als 0,015 m^2·K/W, sowie eine schnelle und symmetrische Dochtwirkung aufweisen. Dies muss, auch bei der Prüfung von Kombinationen mit wasserabweisenden Innenflächen, zu einer ausreichend gleichmäßigen Schweißwasserverteilung führen.

ANMERKUNG Die menschliche Haut verfügt über 50 – 250 Schweißdrüsen je cm^2 je nach Körperbereich[3], während der Torso nur über 0,01 Schweißdrüsen je cm^2 verfügt. Der Einsatz einer Hautschicht mit guter Dochtwirkung und einer unwesentlichen thermischen Isolierung stellt eine gleichmäßige Verteilung der Feuchtigkeit sicher.

Ein Korrekturwert (Hautkorrektur) kompensiert die Erhöhung des Wärmedurchgangswiderstands durch den Einsatz einer textilen Hautschicht am Hauptzylinder des Torsos. Die Hautkorrektur wird als Verhältnis zwischen Wärmedurchgangswiderstand des Torsos mit der „Hautschicht“ und dem Wärmedurchgangswiderstand des nackten Torsos [Gleichung (2)] berechnet. Die Wärmedurchgangswiderstände werden bei einer Oberflächentemperatur des Torsos von 35 °C, einer Luftgeschwindigkeit von $< 0{,}25$ m/s bei 20 °C Umgebungstemperatur, ohne Strahlung und einer Einwirkzeit von mindestens 60 Minuten berechnet.

$$Hautkorrektur = \frac{R_{ct,Hautschicht}}{R_{ct,nackt}} \qquad (2)$$

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

5.3.4 Hautdiffusion (E_{sk})

E_{sk} wird aus der Hauttemperatur (anfängliche Hauttemperatur; T_{sk}) und Gesamt-R_{et} des Kleidungssystems berechnet (Gleichung 3).

$$E_{sk} = -0{,}0014 \cdot R_{et} \cdot T_{sk} + 0{,}8022 \cdot T_{sk} + 0{,}0211 \cdot R_{et} - 15{,}151 \quad (3)$$

Wenn R_{et} des Kleidungssystems unbekannt ist, sollte der Wert nach ISO 11092[4] gemessen werden. Alternativ kann ein Schätzwert ausgehend von R_{ct} und dem geschätzten Permeabilitätsindex (PI) nach ISO 9920 berechnet werden (Anhang C; S. 78ff).

$$R_{et} = \frac{60 \cdot R_{ct}}{PI} \quad (4)$$

5.3.5 Datenaustausch mit physiologischem Modell

Die Torsosoftware und das physiologische Modell müssen innerhalb einer iterativen Regelschleife Daten in Intervallen von 1 Minute austauschen.

5.3.6 Messsteuerung

Die Messung basiert auf Standard-Torsohardware, Torsosoftware und einem validierten, physiologischen Modell mit einer Schnittstelle für den Datenaustausch. Das physiologische Modell muss in der Lage sein, Simulationen mit Daten aus einer externen Quelle umzusetzen und die resultierenden Daten über eine gemeinsame Schnittstelle bereitzustellen. Der Datenaustausch muss so verlaufen, dass die Torsosoftware die Daten zum Wärmestrom an der Oberfläche bereitstellt und das physiologische Modell, nach Berechnung der thermophysiologischen Reaktionen basierend auf dem Wärmestrom an der Oberfläche die resultierende Oberflächentemperatur (durchschnittliche Hauttemperatur) und die Schweißabsonderungsrate liefert. Der Datenaustausch wird in einminütigen Intervallen aktualisiert.

Parameter für die THS-Messung:

— Simuliertes Aktivitätsniveau (Met)[4)]

— Anfängliche Bedingungen:

  — Einwirkzeit (min);

  — Umgebungstemperatur (°C);

  — Relative Luftfeuchte (%);

  — Strahlungstemperatur (°C);

  — Luftgeschwindigkeit (m/s).

Weitere Parameter müssen zur Torso-Standardsoftware bei Ausführung der THS-Messungen hinzugefügt werden:

— Oberflächenwiderstand R_{Torso} wenn zusätzliche Temperatursensoren für die Messung des von der Torsooberfläche abgegebenen Wärmestroms verwendet werden (statisch, geräteabhängig, siehe auch 5.5.2);

— Hautkorrektur (statisch, basierend auf dem verwendeten Textil, siehe 5.5.3) und

— Hautdiffusion E_{sk} (dynamisch, siehe 5.5.4).

4) MET: Metabolisches Äquivalent der Aufgabe [1 MET = 1 kcal/(kg·h) = 4,184 kJ/(kg·h)]

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

6 Messung

Die Berechnung von MAWD beruht auf den Ergebnissen der THS-Messungen gemäß Beschreibung in den folgenden Abschnitten.

6.1 THS-Messung

Führen Sie die Schritte in diesem Abschnitt zur Durchführung einer THS-Messung und Vorbereitung eines Prüfberichts aus. Vor dem Ankleiden des Torsos sicherstellen, dass die Oberflächentemperatur des Geräts der Standardtemperatur von (34,2 ± 0,1 °C) entspricht und die Klimakammer auf den gewünschten Umgebungsbedingungen in Übereinstimmung mit dem gewählten Szenario stabilisiert ist.

Die Messungen werden in Übereinstimmung mit dem Ablaufdiagramm im Bild A.1 durchgeführt.

6.1.1 Vorbereitung der Prüfung

Verwenden Sie die Vorlage für das Prüfprotokoll, das im Anhang D vorgeschlagen wird, oder ein ähnliches Formular, um sicherzustellen, dass alle Schritte der Messung korrekt befolgt werden.

8.1 von Teil 1 dieser Norm ist zu befolgen (Vorbereitung der Klimakammer, Windgeschwindigkeit, Ankleiden des Torsos).

Die Umgebungsbedingungen für die Prüfung sind in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Szenario einzustellen. Ebenso muss sichergestellt werden, dass der Torso aktiviert ist und die Oberflächentemperatur auf die vorbestimmten Werte eingestellt ist (standardmäßig 34,2 ± 0,1 °C).

Softwareeinstellungen

Ein einphasiges Profil mit den entsprechenden Anfangsbedingungen ist in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Profil auszuwählen. THS ist als Steuermodus für die Messung auszuwählen (Datenaustausch mit 1 minütigen Intervallen; Exportieren des Wärmestroms an der Oberfläche; Importieren (Sollwerte) der berechneten Oberflächentemperatur und Schweißabsonderungsrate).

6.1.2 Probenahme und Proben

Proben müssen nach Abschnitt 6 ausgewählt und nach Abschnitt 7 des Teils 1 dieser Norm vorbereitet werden. Die Konditionierung muss den ausgewählten Anfangsbedingungen für die THS-Prüfung angepasst werden. Es wird empfohlen, Proben ohne zusätzliche Bekleidungsschichten (d. h. Unterwäsche), Luftspalte und Designmerkmale für die Standard-Charakterisierung der thermophysiologischen Auswirkungen zu verwenden. Die Berücksichtigung dieser Aspekte ist optional zusätzlich zu den Standardprüfungen zu untersuchen.[5)]

6.1.3 Messverfahren

Die Software für das physiologische Modell ist zu starten und die gewünschte Simulation (nach ausgewählten Profil) ist durch Eingabe der Prüfungsbedingungen im Konfigurationsmenü einzustellen. Dann wird der Datenaustausch mit der Torso-Software vorbereitet. Das physiologische Modell muss das ausgewählte Profil simulieren und warten, bis der Torso die nötigen Daten liefert (Eingabedaten: Oberflächenwärmestrom in W/m^2). Das Austauschintervall ist auf 1 min einzustellen. Die Ausgabedaten des physiologischen Modells sind die Oberflächentemperatur (in °C) in Schweißabsonderungsrate (in g/h). Der Regelkreis fährt während der gesamten Prüfung mit dem Datenaustausch fort.

---

5) Die Klassifizierung der Standard- und der optionalen Prüfungen muss auf der Grundlage weiterer Untersuchungen bestätigt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02

6.1.3.1 Datenerfassung

Die Datenerfassung der Torsosoftware muss automatisch zu Beginn der Messungen starten. Alle relevanten in 8.2.4.1 des Teil 1 dieser Norm bezeichneten Daten werden einmal je Minute aufgezeichnet. Die Definition der Datenerfassung der physiologischen Modelldaten umfasst die relevanten physiologischen Parameter, die in Übereinstimmung mit dem ausgewählten Szenario berechnet werden. Daneben wird der Steuerparameter (Wärmestrom) von der Torsosoftware mit derselben Frequenz wie die Torsodaten (einmal je Minute) aufgenommen.

6.1.3.2 Ende der Messung

Die THS-Messung ist zu beenden, wenn die simulierten physiologischen Werte die eingestellten Grenzwerte überschreiten oder die eingestellte Höchstzeit erreicht wurde.

6.1.4 Datenauswertung

Die MAWD ist basierend auf der registrierten Körperkerntemperatur aus dem physiologischen Modell zum dem Zeitpunkt zu berechnen, an welchem der physiologische Grenzwert der Kerntemperatur erstmalig erreicht wird.

Optional können auch andere Kriterien zur Berechnung der MAWD basierend auf der Standard-Körperkerntemperatur berücksichtigt und entsprechend im Bericht angezeigt werden. Wenn die Kerntemperatur immer noch unterhalb des für das ausgewählte Szenario eingestellten Grenzwerts liegt, ist die Kerntemperatur unter Annahme eines linearen Anstiegs zum letzten aufgezeichneten Datenpunkt am Ende der Messperiode zu extrapolieren.

Wenn die Kurve der Körperkerntemperatur am Ende der THS-Messung ≤ 0 ist, ist für den resultierenden MAWD-Wert unendlich einzugeben.

7 Prüfbericht

7.1 Allgemeines

Die Ergebnisse nach 6.1.3 und 6.1.4 angeben.

7.1.1 Identifikation der Probe

Die Probe(n) hinsichtlich der folgenden Informationen beschreiben: Art des Kleidungsstücks/ Kleidungssystems, Größe, Grundgewicht des Gewebes, Gewebeart, Farbe, atypische Funktionen und Auslegungseigenschaften des Kleidungsstücks. Eine Beschreibung jeglicher Vorbehandlungen der Komponenten des Kleidungsstücks/Kleidungssystems, zum Beispiel das Waschen, sowie aller Löcher oder Schnitte im Kleidungsstück/Kleidungssystem zur Unterbringung von Kabelverbindungen ist ebenfalls zu leisten.

7.1.2 Messbedingungen

Die Umgebungsbedingungen für die Messung und das angewandte Phasenprofil in Übereinstimmung mit Teil 1 dieser Norm müssen beschrieben werden. Die Umgebungsbedingungen werden durch die Umgebungstemperatur, die Strahlungstemperatur, die relative Luftfeuchte und den Wind bestimmt. Das Phasenprofil muss im Rahmen einer Liste beschrieben werden, welche Informationen zum Steuermodus und den eingestellten Werten, Zeitdauern, dem Intervall der Probenahme, der Schweißabsonderungsrate, dem Wind und anderen Parametern enthält, die notwendig sind, um eine Messung zu reproduzieren.

7.1.3 Ergebnisse von THS-Messungen

Angabe der physiologischen Parameter nach 5.3 und der Ergebnisse nach 6.1.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 18640-2:2017-02