

DIN EN ISO 9886

ICS 13.180

Ersatz für
DIN EN ISO 9886:2002-01

**Ergonomie –
Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch physiologische
Messungen (ISO 9886:2004);
Deutsche Fassung EN ISO 9886:2004**

Ergonomics –
Evaluation of thermal strain by physiological measurements (ISO 9886:2004);
German version EN ISO 9886:2004

Ergonomie –
Évaluation de l'astreinte thermique par mesures physiologiques (ISO 9886:2004);
Version allemande EN ISO 9886:2004

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Ergonomie (FNErg) im DIN

Die Europäische Norm EN ISO 9886:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm fällt in den Zuständigkeitsbereich des Technischen Komitees CEN/TC 122 „Ergonomie“ (Sekretariat: Deutschland). Die ihr zugrunde liegende Internationale Norm ISO 9886 wurde vom Unterkomitee SC 5 „Ergonomics of the physical environment“ (Sekretariat: Vereinigtes Königreich) des Technischen Komitees ISO/TC 159 „Ergonomics“ (Sekretariat: Deutschland) ausgearbeitet.

Auf Grund der Ergebnisse des parallelen Abstimmungsverfahrens wurde ISO 9886 als Europäische Norm EN ISO 9886 übernommen.

Die Mitarbeit des DIN in der zuständigen Arbeitsgruppe des Technischen Komitees CEN/TC 122 „Ergonomie“ (Sekretariat: Deutschland) wird über den Arbeitsausschuss FNerg AA 7 „Klima“ des Normenausschusses Ergonomie (FNerg) wahrgenommen. Für die in Abschnitt 2 zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 7933 siehe DIN EN 12515

ISO 7933 wird zurzeit überarbeitet. Der zugehörige Norm-Entwurf E DIN EN ISO 7933 ist mit Ausgabedatum Dezember 2002 erschienen und kann über die Beuth Verlag GmbH bezogen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 9886:2002-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinweis auf aktuelle ethische und gesetzliche Regelungen in den Anwendungsbereich aufgenommen;
- b) Abschnitte „Normative Verweisungen“ und „Symbole“ ergänzt;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 9886:2002-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 12515, *Warmes Umgebungsklima — Analytische Bestimmung und Beurteilung der Wärmebelastung durch Berechnung der erforderlichen Schweißrate (ISO 7933:1989, modifiziert); Deutsche Fassung EN 12515:1997.*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Ergonomie - Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch
physiologische Messungen (ISO 9886:2004)

Ergonomics - Evaluation of thermal strain by physiological
measurements (ISO 9886:2004)

Ergonomie - Evaluation de l'astreinte thermique par
mesures physiologiques (ISO 9886:2004)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. Februar 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Symbole	6
4 Messung der Körperkerntemperatur, t_{cr}	7
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Messverfahren für Indikatoren der Körperkerntemperatur.....	8
4.2.1 Ösophagus-Temperatur (t_{es}).....	8
4.2.2 Rektaltemperatur (t_{re}).....	8
4.2.3 Intraabdominale Temperatur (t_{ab}).....	9
4.2.4 Oraltemperatur (t_{or}).....	9
4.2.5 Tympanische Temperatur (t_{ty}).....	9
4.2.6 Gehörgangstemperatur (t_{ac}).....	10
4.2.7 Urintemperatur (t_{ur}).....	10
5 Messung der Hauttemperatur (t_{sk})	11
5.1 Allgemeines.....	11
5.2 Prinzip des Verfahrens.....	11
5.3 Interpretation.....	11
6 Beurteilung der thermischen Beanspruchung auf der Grundlage der Herzschlagfrequenz (HR)	12
6.1 Allgemeines.....	12
6.2 Prinzip des Verfahrens.....	12
6.3 Interpretation.....	12
7 Bewertung der physiologischen Beanspruchung auf der Grundlage des Körpermasseverlusts durch Schwitzen (Δm_{sw})	13
7.1 Prinzip des Verfahrens.....	13
7.2 Interpretation.....	13
Anhang A (informativ) Gegenüberstellung der physiologischen Verfahren zur Bewertung der thermischen Beanspruchung	14
A.1 Allgemeines.....	14
A.2 Komplexität des Instrumentariums.....	14
A.3 Technische Anforderungen an den Messablauf.....	14
A.4 Kontinuität der Messung.....	14
A.5 Beeinflussung der Arbeit.....	14
A.6 Unbehagen der Person.....	14
A.7 Gesundheitsgefährdung für die Person.....	15
A.8 Kosten der Geräteausrüstung.....	15
A.9 Relevanz für die Bereiche mit kalten, gemäßigten und warmen Bedingungen.....	16
A.10 Anforderungen hinsichtlich der Interpretation der Daten.....	16
Anhang B (informativ) Messtechniken	17
B.1 Messung der Körperkerntemperatur.....	17
B.1.1 Einleitung.....	17
B.1.2 Ösophagus-Temperatur (t_{es}).....	17
B.1.3 Rektaltemperatur (t_{re}).....	18

	Seite
B.1.4 Intraabdominale Temperatur (t_{ab}).....	18
B.1.5 Oraltemperatur (t_{or}).....	18
B.1.6 Tympanische Temperatur (t_{ty}).....	19
B.1.7 Gehörgangstemperatur (t_{ac}).....	19
B.1.8 Urintemperatur (t_{ur}).....	20
B.2 Messung der Hauttemperatur.....	20
B.3 Messung der Herzschlagfrequenz (HR).....	22
B.4 Messung des Körpermasseverlustes (Δm).....	22
Anhang C (informativ) Grenzwerte für die physiologischen Parameter der Wärmebeanspruchung.....	23
C.1 Einleitung.....	23
C.2 Körperkerntemperatur.....	23
C.2.1 Heißes Umgebungsklima	23
C.2.2 Kaltes Umgebungsklima	24
C.3 Grenzwerte für die Hauttemperaturen	24
C.4 Herzschlagfrequenz.....	24
C.5 Masseverlust des Körpers	25
Literaturhinweise	26
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	27

Vorwort

Dieses Dokument EN ISO 9886:2004 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomie“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2004 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 9886:2001.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 9886:2004 wurde vom CEN als EN ISO 9886:2004 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Normen, die sich mit der Beurteilung von thermischer Belastung und Beanspruchung befassen.

Diese Reihe von Internationalen Normen zielt insbesondere ab auf

- a) das Festlegen von Spezifikationen für Verfahren zur Messung physikalischer Parameter zur Charakterisierung von Umgebungsklimaten;
- b) das Festlegen von Verfahren zur Beurteilung von thermischer Belastung in kaltem, gemäßigttem und warmem Umgebungsklima.

Die in diesen letzteren Normen beschriebenen Analyseverfahren erlauben die Vorhersage der durchschnittlichen physiologischen Reaktion von Versuchspersonen, die einem Umgebungsklima ausgesetzt sind. Einige dieser Verfahren sind unter außergewöhnlichen klimatischen Verhältnissen nicht anwendbar, wenn die Eigenschaften der exponierten Versuchspersonen stark vom Durchschnitt abweichen oder wenn besondere Schutzmaßnahmen angewendet werden.

In diesen Fällen oder für Forschungszwecke kann es sinnvoll oder sogar notwendig sein, die physiologische Beanspruchung der Versuchsperson direkt zu messen.

Diese Internationale Norm gibt eine Reihe von Spezifikationen bezüglich der Verfahren zur Messung und Interpretation der physiologischen Parameter an, die als Widerspiegelung der Reaktion des menschlichen Organismus angesehen werden, der einem warmen oder kalten Umgebungsklima ausgesetzt ist.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt Verfahren zur Messung und Interpretation der folgenden physiologischen Parameter:

- Körperkerntemperatur;
- Hauttemperaturen;
- Herzschlagfrequenz;
- Masseverlust des Körpers.

Die Auswahl der zu messenden Variablen und der anzuwendenden Messverfahren obliegt dem Ermessen derjenigen Personen, die für die Gesundheit der Beschäftigten verantwortlich sind. Diese Personen müssen nicht nur die Beschaffenheit der thermischen Bedingungen, sondern auch den Akzeptanzgrad dieser Verfahren durch die betreffenden Beschäftigten berücksichtigen.

Es sollte ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass direkte Messungen am Menschen nur unter zwei Bedingungen durchgeführt werden dürfen:

- a) wenn die Person vollständig über die Unannehmlichkeiten und möglichen Risiken, die mit den Messverfahren verbunden sind, unterrichtet wurde und ihre freiwillige Zustimmung zu derartigen Messungen gegeben hat;
- b) wenn die Messungen für die Person keine Risiken darstellen, die hinsichtlich allgemeiner oder spezieller ethischer Grundsätze unzulässig sind.

Um diese Wahl zu vereinfachen, ist im Anhang A eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Verfahren dargestellt, die sich auf deren Anwendungsbereich, deren technische Komplexität, Unannehmlichkeiten und die mit diesen verbundenen möglichen Risiken beziehen.

Diese Internationale Norm legt die Bedingungen fest, die erfüllt sein müssen, um die Genauigkeit der Daten sicherzustellen, die aus den unterschiedlichen Verfahren erhalten wurden. Die Messverfahren sind im Anhang B beschrieben. Grenzwerte werden im informativen Anhang C vorgeschlagen.

Diese Internationale Norm befasst sich nicht mit experimentellen Bedingungen, für die Untersuchungsleiter alternative Verfahren entwickeln dürfen, um die Kenntnisse auf diesem Gebiet zu verbessern. Werden derartige Studien in einem Laboratorium durchgeführt, wird jedoch empfohlen, die nachstehend als Referenzen beschriebenen Verfahren anzuwenden, so dass die Ergebnisse verglichen werden können.

Vor der Anwendung der in dieser Internationalen Norm beschriebenen Auswertungsverfahren ist es für den Anwender erforderlich, die aktuellen ethischen und gesetzlichen Regelungen in seinem Land oder seiner Institution zu befolgen. Dementsprechend werden Ethikkomitees zur Beratung herangezogen werden, und die Regelungen hinsichtlich der freiwilligen schriftlichen Zustimmung, der Freiheit der Teilnahme, der Vertraulichkeit usw. sind streng zu befolgen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 7933, *Hot environments — Analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rate.*

3 Symbole

A_{Du}	Körperoberfläche, berechnet nach der Du Bois-Formel (m^2)
HR	Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$)
HR_0	durchschnittliche Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$) der Person in Ruhe beim Sitzen unter neutralen Bedingungen
HR_r	Herzschlagfrequenz nach Beginn einer Arbeitspause, wenn diejenigen Komponenten der Herzschlagfrequenz, die auf statische und dynamische Körperarbeit zurückzuführen sind, abgeklungen sind ($Schläge \cdot min^{-1}$)
HR_L	Grenzwert der Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$)
ΔHR_M	Zunahme der Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$) im Zusammenhang mit dem Arbeitsstoffwechsel
ΔHR_s	Zunahme der Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$) im Zusammenhang mit statischer Belastung
ΔHR_T	Zunahme der Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$) im Zusammenhang mit der von der Person erfahrenen thermischen Beanspruchung
ΔHR_N	Zunahme der Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$) aufgrund psychologischer Faktoren
ΔHR_e	Restkomponente der Herzschlagfrequenz ($Schläge \cdot min^{-1}$) im Zusammenhang mit dem Atemrhythmus, dem Tagesrhythmus usw.
I_{cl}	Wärmeisolierung durch die Kleidung (clo)
k_i	Gewichtungskoeffizient für einen Messpunkt
Δm	Schwankung der Körpermasse
M	durchschnittliche Stoffwechselrate (W/m^2)
Δm_{clo}	Schwankung der Körpermasse aufgrund von Veränderungen der Kleidung oder Schweißansammlung in der Kleidung
Δm_g	Gesamt-Masseverlust des Körpers
Δm_0	Masseverlust aufgrund der Massedifferenz zwischen Kohlendioxid und Sauerstoff
Δm_{res}	Masseverlust aufgrund der Verdunstung im Atmungstrakt
Δm_{sol}	Schwankung der Körpermasse aufgrund der Einnahme (Nahrung) und Exkretion (Stuhl) von Feststoffen
Δm_{sw}	Masseverlust durch Schweißverlust während der Beobachtungszeitspanne
Δm_{wat}	Schwankung der Körpermasse aufgrund der Einnahme und Exkretion (Urin) von Wasser
p_a	partieller Wasserdampfdruck in der Luft (kPa)
R	Respiratorischer Quotient (dimensionslos)
Δt	Zeitspanne (min)