

DIN EN ISO 14505-3

ICS 13.180

**Ergonomie der thermischen Umgebung –
Bewertung der thermischen Umgebungen in Fahrzeugen –
Teil 3: Bewertung der thermischen Behaglichkeit durch
Versuchspersonen (ISO 14505-3:2006);
Deutsche Fassung EN ISO 14505-3:2006**

Ergonomics of the thermal environment –
Evaluation of thermal environments in vehicles –
Part 3: Evaluation of thermal comfort using human subjects (ISO 14505-3:2006);
German version EN ISO 14505-3:2006

Ergonomie des ambiances thermiques –
Évaluation des ambiances thermiques dans les véhicules –
Partie 3: Évaluation du confort thermique en ayant recours à des sujets humains
(ISO 14505-3:2006);
Version allemande EN ISO 14505-3:2006

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Ergonomie (NAErg) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Internationale Norm wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomie“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter maßgeblicher Beteiligung deutscher Experten erarbeitet. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 023-00-05 AA „Physikalische Umgebung“ des Normenausschusses „Ergonomie“ im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

ISO 14505 besteht aus den folgenden Teilen unter dem Haupttitel *Ergonomics of the thermal environment — Evaluation of the thermal environment in vehicles*:

- *Part 1: Principles and methods for assessment of thermal stress*
- *Part 2: Determination of equivalent temperature*
- *Part 3: Evaluation of thermal comfort using human subjects*

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden DIN EN ISO-Normen verwiesen:

ISO 9886	siehe DIN EN ISO 9886
ISO 10551	siehe DIN EN ISO 10551
ISO 12894	siehe DIN EN ISO 12894
ISO 13731	siehe DIN EN ISO 13731

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9886, *Ergonomie — Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch physiologische Messungen*

DIN EN ISO 10551, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Beurteilung des Einflusses des Umgebungsklimas unter Anwendung subjektiver Bewertungsskalen*

DIN EN ISO 12894, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Medizinische Überwachung von Personen, die einer extrem heißen oder kalten Umgebung ausgesetzt sind*

DIN EN ISO 13731, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Begriffe und Symbole*

Deutsche Fassung

Ergonomie der thermischen Umgebung —
Bewertung der thermischen Umgebungen in Fahrzeugen —
Teil 3: Bewertung der thermischen Behaglichkeit
durch Versuchspersonen
(ISO 14505-3:2006)

Ergonomics of the thermal environment —
Evaluation of thermal environment in vehicles —
Part 3: Evaluation of thermal comfort
using human subjects
(ISO 14505-3:2006)

Ergonomie des ambiances thermiques —
Évaluation des ambiances thermiques
dans les véhicules —
Partie 3: Évaluation du confort thermique en
ayant recours à des sujets humains
(ISO 14505-3:2006)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Mai 2006 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, Rumänien, 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

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 14505-3:2006) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2006 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 14505-3:2006 wurde vom CEN als EN ISO 14505-3:2006 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Beurteilung der Fahrzeugumgebung mit Versuchspersonen	6
5 Grundlagen der Beurteilung.....	7
5.1 Subjektive Verfahren.....	7
5.2 Objektive Verfahren.....	7
5.3 Verhaltensbezogene Verfahren.....	7
5.4 Beurteilung der thermischen Behaglichkeit.....	8
6 Konzept der Versuche mit Versuchspersonen	8
6.1 Ziel des Versuches	8
6.2 Auswahl der Versuchspersonen.....	8
6.3 Messung der Reaktionen der Versuchspersonen.....	9
6.4 Betriebsbedingungen.....	11
6.5 Analyse und Auslegung der Ergebnisse	12
7 Prüfverfahren zur Beurteilung der thermischen Behaglichkeit in einem Fahrzeug	12
Anhang A (normativ) Prüfverfahren zur Beurteilung der thermischen Behaglichkeit in einem Fahrzeug.....	13
Anhang B (informativ) Beispiel eines subjektiven Fragebogens mit einem Blatt.....	15
Anhang C (informativ) Praktisches Beispiel für die Beurteilung der thermischen Behaglichkeit in einem Fahrzeug mit Hilfe eines Prüfverfahrens	16
Anhang D (informativ) Praktisches Beispiel für die Beurteilung der auf die thermische Behaglichkeit bezogenen Eigenschaften einer Fahrzeugverglasung	18
Anhang E (informativ) Praktisches Beispiel für die Beurteilung der auf die thermische Behaglichkeit bezogenen Eigenschaften von Fahrzeugsitzen.....	20
Literaturhinweise.....	22

Einleitung

Die direkten Verfahren zur Beurteilung der thermischen Umgebungen (heiß, gemäßigt, kalt) in Fahrzeugen umfassen Messungen der Reaktionen von Versuchspersonen. Hierbei kann zwischen drei Arten von Verfahren unterschieden werden: subjektive Verfahren, objektive Verfahren und verhaltensbezogene Verfahren. *Subjektive Verfahren* quantifizieren die Reaktionen von Personen auf eine Umgebung mit Hilfe von subjektiven Skalen. Bei den *objektiven Verfahren* handelt es sich um solche, bei denen unter Anwendung von Geräten oder Messungen von Ausgangsgrößen, wie z. B. Leistungsmessungen, der körperliche, physiologische oder mentale Zustand einer Person quantifiziert wird. *Verhaltensbezogene Verfahren* quantifizieren das als Reaktion auf eine Umgebung auftretende menschliche Verhalten oder widerspiegeln dieses. Jedes dieser Verfahren wurde nach bestimmten Grundsätzen entwickelt, und die angemessenste Form des Verfahrens sowie die angemessenste Kombination der bei der Beurteilung der thermischen Umgebungen in Fahrzeugen angewendeten Verfahren sind vom Kontext und von der interessierenden Fahrzeugumgebung abhängig. Dieser Teil von ISO 14505 enthält sowohl die Grundsätze für als auch die Anwendung von Verfahren für die Beurteilung der thermischen Behaglichkeit in Fahrzeugumgebungen durch Versuchspersonen. Die geeignetsten Verfahren für die Beurteilung der thermischen Behaglichkeit in Fahrzeugen sind subjektive Verfahren. Die Grundsätze für die Erstellung subjektiver Beurteilungsskalen werden in ISO 10551 angegeben und bei der Entwicklung des in diesem Teil von ISO 14505 angegebenen Verfahrens eingesetzt. Physiologische Messungen an Versuchspersonen werden in ISO 9886 beschrieben und gehen über den Anwendungsbereich dieses Teils von ISO 14505 hinaus.

Dieser Teil von ISO 14505 ergänzt Normen, die die Ergonomie thermischer Umgebungen behandeln und kann insbesondere zusammen mit thermischen Indizes angewendet werden, die für die Anwendung im Zusammenhang mit Fahrzeugumgebungen gültig sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 14505 enthält Leitlinien und legt ein genormtes Prüfverfahren für die Beurteilung der thermischen Behaglichkeit in Fahrzeugen durch Versuchspersonen fest. Er ist nicht auf bestimmte Fahrzeuge beschränkt, sondern liefert die allgemeinen Grundsätze für Beurteilung und Bewertung. Das Verfahren kann zur Bestimmung eines Maßes für die Leistung eines Fahrzeuges unter den interessierenden Bedingungen verwendet werden, um festzustellen, ob eine thermische Behaglichkeit für die Personen möglich ist. Dies kann sowohl bei der Entwicklung als auch bei der Bewertung von Fahrzeugen verwendet werden.

Dieser Teil von ISO 14505 ist für alle Arten von Fahrzeuge einschließlich Autos, Bussen, Lastkraftwagen, geländegängigen Fahrzeugen, Zügen, Flugzeugen, Schiffen, U-Booten, Führerkabinen von Kranen und ähnlichen Räumen anwendbar. Er gilt für Situationen, in denen sich Personen in einem geschlossenen Fahrzeug befinden, aber auch für solche, in denen sie den Bedingungen im Freien ausgesetzt sind. Bei den Personen, die den Bedingungen im Freien ausgesetzt sind, beispielsweise bei Benutzern von Fahrrädern oder Motorrädern, Fahrern von Sportwagen und Gabelstaplern ohne Führerkabinen, werden möglicherweise die Reaktionen verstärkt durch die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Wetterbedingungen beeinflusst sein. Die Grundsätze der Beurteilung gelten jedoch auch hier weiterhin.

Dieser Teil von ISO 14505 gilt sowohl für Fahrgäste als auch Fahrer/Bediener von Fahrzeugen, sofern durch die Anwendung der Norm die sichere Bedienung des Fahrzeuges nicht beeinträchtigt wird.

Er enthält die Grundsätze zur Beurteilung und Bewertung der thermischen Behaglichkeit, einschließlich der Anwendung von Prüfverfahren und Versuchen. Er enthält auch subjektive Verfahren, die bei der Beurteilung angewendet werden können.

Dieser Teil von ISO 14505 ist eine Grundnorm zur Ergonomie, die zur Hilfestellung bei der Entwicklung von Normen dienen kann, die sich mit bestimmten Fahrzeugen und Produkten befassen.

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 12894, *Ergonomics of the thermal environment — Medical supervision of individuals exposed to extreme hot or cold environments*

ISO 13731, *Ergonomics of the thermal environment — Vocabulary and symbols*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 13731 und die folgenden Begriffe.

3.1

Kältebelastung

klimateische Bedingungen, unter denen der Wärmeaustausch des Körpers die Wärmebilanz gerade erreicht oder diese überschreitet, mit der Folge einer bedeutenden und in manchen Fällen nicht kompensierbaren physiologischen Beanspruchung (Wärmemangel)

3.2

Äquivalenttemperatur

Temperatur eines homogenen „Raumes“ mit einer mittleren Strahlungstemperatur gleich der Lufttemperatur und einer Luftgeschwindigkeit von null, in dem der Wärmeverlust einer Person durch Konvektion und Strahlung dem unter tatsächlichen Bedingungen auftretenden Wärmeverlust entspricht

3.3

Wärmebelastung

klimatische Bedingungen, unter denen der Wärmeaustausch des Körpers die Wärmebilanz gerade erreicht oder diese unterschreitet, mit der Folge einer bedeutenden und in manchen Fällen nicht kompensierbaren physiologischen Beanspruchung (Wärmespeicherung)

3.4

HVAC-Anlage

Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (en: heating, ventilation and air-conditioning system) des Fahrzeuges/der Führerkabine

3.5

lokale Äquivalenttemperatur

Temperatur eines homogenen „Raumes“ mit einer mittleren Strahlungstemperatur gleich der Lufttemperatur und einer Luftgeschwindigkeit von null, in dem der Wärmeverlust eines bestimmten Bereiches der Körperoberfläche einer Person durch Konvektion und Strahlung dem unter tatsächlichen Bedingungen auftretenden Wärmeverlust entspricht

3.6

thermische Asymmetrie

Grad, in dem einander gegenüberliegende Teile des menschlichen Körpers unterschiedlichen klimatischen Bedingungen ausgesetzt sind

3.7

thermoneutraler Bereich

Temperaturintervall, innerhalb dessen der Körper die Wärmebilanz ausschließlich durch vasomotorische Reaktionen aufrechterhält

4 Beurteilung der Fahrzeugumgebung mit Versuchspersonen

Obwohl mathematische und physikalische Modelle sowie thermische Indizes wiederholbare, zuverlässige Beurteilungsverfahren ermöglichen können, handelt es sich bei Fahrzeugumgebungen häufig um komplexe, dynamische Umgebungen, die durch viele Faktoren beeinflusst werden. Modelle und Indizes sind daher in ihrer Gültigkeit häufig begrenzt. Versuchspersonen sind notwendig, um ein direktes Maß für die thermische Behaglichkeit zu liefern und andere Verfahrensweisen zu validieren. Daher ist es von Bedeutung, Beurteilungsverfahren zu entwickeln, die den Einsatz von Versuchspersonen einschließen. Derartige Verfahren dürfen nur angewendet werden, wenn ethische Betrachtungen und akzeptierter Umgang mit Versuchspersonen, wie in ISO 12894 angegeben, durchgeführt wurden. Sie werden aus einem der folgenden vier Hauptgründe angewendet:

- zur Bewertung der thermischen Behaglichkeit in Fahrzeugumgebungen;
- zur Entwicklung oder Durchführung genormter Verfahren zur Prüfung der thermischen Behaglichkeit in Fahrzeugen;
- für den Vergleich der Maße der thermischen Behaglichkeit in Fahrzeugen mit Vorhersageverfahren (Modelle, Indizes) auf der Grundlage der Maße der thermischen Umgebung in Fahrzeugen;
- zur Bestimmung des Zusammenhangs zwischen objektiven Maßen wie der Hauttemperatur und subjektiven Maßen wie der thermischen Behaglichkeit.