

	Ergonomie des Umgebungsklimas Berühren von kalten Oberflächen Teil 3: Ergonomische Daten und Leitfaden für die Anwendung (ISO/DIS 13732-3:2002) Deutsche Fassung prEN ISO 13732-3:2002	DIN EN ISO 13732-3
ICS 13.040.20; 13.180 Einsprüche bis 2002-05-31 Entwurf Ergonomic of the thermal environment — Touching of cold surfaces — Part 3: Ergonomics data and guidance for application (ISO/DIS 13732-3:2002); German version prEN ISO 13732-3:2002 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten — vorzugsweise als Datei per e-Mail an fnerg@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter http://www.din.de/stellungnahme abgerufen werden; — oder in Papierform an den Normenausschuss Ergonomie (FNErg) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin). Nationales Vorwort Der Norm-Entwurf prEN ISO 13732-3:2002 wurde mit deutscher Beteiligung in den Arbeitsgruppen CEN/TC 122/WG 3 und ISO/TC 159/SC 5/WG 1 erarbeitet. Die nationalen Interessen wurden von Mitarbeitern des Normenausschusses Ergonomie (FNErg AA 18) wahrgenommen. Fortsetzung 25 Seiten prEN Normenausschuss Ergonomie (FNErg) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN		

— *Entwurf* —

— Leerseite —

**Ergonomie des Umgebungsklimas — Berühren von kalten Oberflächen —
Teil 3: Ergonomische Daten und Leitfaden für die Anwendung
(ISO/DIS 13732-3:2002)**

Ergonomic of the thermal environment — Touching of cold surfaces — Part 3: Ergonomics data and guidance for application (ISO/DIS 13732-3:2002)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: zur parallelen Umfrage vorgelegt
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Prinzipien der Risikobeurteilung	5
4.1 Kennwertermittlung der berührbaren kalten Oberfläche.....	5
4.2 Beobachtung und Analyse der Arbeitsaufgabe.....	6
4.3 Einstufung des Kontakts mit einer kalten Oberfläche.....	6
4.3.1 Berühren mit den Fingern.....	6
4.3.2 Greifen mit der Hand.....	6
4.4 Messung der Oberflächentemperatur.....	6
4.5 Kontaktdauer.....	6
4.6 Einstufung der Art der Auswirkungen auf die Haut während des Kontakts.....	6
4.6.1 Erfrierung.....	6
4.6.2 Taubheitsgefühl.....	7
4.6.3 Schmerz.....	7
4.7 Risikobewertung.....	7
5 Schwellenwerte	7
5.1 Allgemeines.....	7
5.2 Berühren mit den Fingern.....	8
5.2.1 Schwellenwerte für das Berühren kalter Oberflächen mit dem Finger.....	8
5.2.2 Schwellenwerte für unterschiedliche Werkstoffe.....	10
5.3 Greifen mit der Hand.....	12
6 Interpretation des Risikos	13
6.1 Oberflächentemperatur höher als die Schwellenwerte.....	13
6.2 Oberflächentemperatur kleiner/gleich den Schwellenwerten.....	13
6.3 Schutzmaßnahmen.....	13
7 Grenzwerte	14
Anhang A (informativ) Wissenschaftlicher Hintergrund	15
Anhang B (informativ) Erweiterung der Anwendung	17
Anhang C (informativ) Thermische Eigenschaften	18
Anhang D (informativ) Beispiele für die Bewertung des Kälterisikos	19
Anhang E (informativ) Schutzmaßnahmen	23
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	24
Literaturhinweise	25

Vorwort

Der Text von prEN ISO 13732-3:2002 wurde vom CEN /TC 122 „Ergonomie“, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem ISO/TC 159 „Ergonomie“ erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Einleitung

Tätigkeiten mit ungeschützten Händen sind bei der Arbeit in der Kälte oft unvermeidlich, wenn eine präzise Ausführung der Arbeit verlangt wird. Der Kontakt bloßer Hände und Finger mit kalten Oberflächen verringert jedoch die Hauttemperatur, führt zu Unbehagen und Erfrierungen oder Kälteschäden ohne Erfrierung. Obgleich Internationale Normen für die Bewertung der mit diesen Arbeiten verbundenen Kältegefährdungen zur Verfügung stehen, behandelt keine Norm den eigentlichen Kontakt mit kalten Oberflächen. Die Bewertung der Abkühlung durch Kontakt wird deshalb als erforderlich erachtet.

Um das Risiko einer Kälteschädigung beurteilen zu können, ist es erforderlich, die wesentlichen Faktoren zu kennen, die die Abkühlung von Händen und Fingern hauptsächlich beeinflussen. Zu diesen gehören:

- die Oberflächeneigenschaften des Gegenstandes;
- die Temperatur der kalten Oberfläche und der Umgebung;
- die Dauer des Kontakts zwischen der Haut und der Oberfläche;
- die Merkmale der Haut an Händen und Fingern und die Art des Kontakts.

In der Praxis stehen diese Faktoren in einer komplizierten Wechselwirkung. Die Art des Materials hat Auswirkungen auf die mögliche Kontaktdauer bei unterschiedlichen Temperaturen. So wurde die Kontaktdauer bei bestimmten Temperaturen empirisch mit den Faktoren wie Wärmedurchgangskoeffizient bzw. Oberflächentemperatur des Materials in Beziehung gesetzt. Mittels eines statistisch nichtlinearen Modells (empirisches Modell) ist es möglich, für das untere Quartil (75 % Schutz) ist es möglich, die Kontaktkühlung der Finger bzw. der Hand an den kalten Oberflächen für einen weiten Bereich von Personen einzuschätzen.

Ziel dieses Dokuments ist es, alle aus der experimentellen Forschung sowohl bei menschlichen Fingern als auch bei einem Kunstfinger gewonnenen Ergebnisse zusammenzufassen. Es stellt eine Anleitung für die Festlegung sicherer Grenzwerte für den Kontakt der Finger bzw. der Hand mit unterschiedlichen kalten Oberflächen dar.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt Verfahren für die Bewertung des Risikos von Kälteschäden und sonstigen nachteiligen Wirkungen bei Berührung einer kalten Oberfläche mit der bloßen Haut der Finger bzw. Hände.

Diese Norm liefert ergonomische Daten zur Erarbeitung von Temperaturgrenzwerten für feste kalte Oberflächen. Die erarbeiteten Werte können bei der Erarbeitung spezieller Normen verwendet werden, bei denen Grenzwerte der Oberflächentemperatur gefordert werden.

Die Daten aus dieser Norm sind auf allen Gebieten anwendbar, wo feste kalte Oberflächen ein Risiko für Kälteschäden (Erfrierungen oder Kälteschäden ohne Erfrierung) bei Kontakt mit Fingern bzw. Händen darstellen.

Die Norm gilt für die gesunde Haut erwachsener Männer und Frauen. Weitere Überlegungen finden sich in Anhang B.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 511:1994, *Schutzhandschuhe gegen Kälte*.

EN 563:1994, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen.*

EN 13202, *Ergonomie der thermischen Umwelt — Temperaturen berührbarer heißer Oberflächen — Leitfaden zur Festlegung der Temperaturgrenzwerte von Oberflächen in Produktnormen unter Anwendung von EN 563.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

berührbare Oberfläche

die Oberfläche eines Gegenstandes, die von einer Person berührt werden kann

3.2

Oberflächentemperatur (T_0)

die in Grad Celsius gemessene Temperatur der Oberfläche eines Gegenstandes

3.3

Kontakttemperatur (T_C)

die in Grad Celsius gemessene Temperatur eines Kontaktpunktes der Haut mit der berührten Oberfläche

3.4

Kontaktdauer (D)

die in Sekunden gemessene Zeit, während der eine Berührung der Haut mit der Oberfläche stattfindet

3.5

Wärmeträgheit

das Produkt aus der Dichte (ρ), der Wärmeleitfähigkeit (κ) und der spezifischen Wärmekapazität (c) eines Materials

3.6

Kontaktfaktor (F_C)

der Wärmedurchgangskoeffizient; Quadratwurzel aus der Wärmeträgheit; $F_C = \sqrt{\rho \cdot \kappa \cdot c}$

4 Prinzipien der Risikobeurteilung

Um das Risiko eines Kälteschadens und weiterer Auswirkungen zu beurteilen, sind folgende Arbeitsschritte (4.1 bis 4.7) durchzuführen.

4.1 Kennwertermittlung der berührbaren kalten Oberfläche

Alle wesentlichen Angaben über die berührbaren kalten Oberflächen des Gegenstandes sind zu sammeln. Dabei sind folgende Merkmale aufzunehmen:

- a) Zugänglichkeit der Oberfläche;
- b) grobe Abschätzung der Oberflächentemperaturen (mäßig oder extrem kalt);
- c) Material und Struktur der Oberfläche;
- d) alle mit dem Gegenstand verbundenen Arbeitsbedingungen (einschließlich des ungünstigsten Falles).

4.2 Beobachtung und Analyse der Arbeitsaufgabe

Entsprechend den geforderten Tätigkeiten und Aufgaben sind alle erforderlichen Angaben hinsichtlich des Kontakts mit dem kalten Gegenstand durch Beobachtung oder Analyse zu sammeln. Besonders beachtet werden sollte, ob der Kontakt beabsichtigt stattfindet oder unbeabsichtigt geschehen kann. Dazu sind folgende Kriterien aus der Beobachtung und Analyse der Arbeitsaufgabe festzustellen:

- a) kalte Oberflächen, die berührt werden oder berührt werden können;
- b) beabsichtigte oder unbeabsichtigte Berührung;
- c) Häufigkeit der beabsichtigten Berührung;
- d) Wahrscheinlichkeit der unbeabsichtigten Berührung;
- e) Dauer des Kontakts mit der kalten Oberfläche;
- f) Größe des Kontaktgebietes;
- g) aufgewendete Kraft beim Kontakt.

4.3 Einstufung des Kontakts mit einer kalten Oberfläche

Die Art des Kontakts wird in eine der folgenden Kategorien eingestuft:

4.3.1 Berühren mit den Fingern

Die Personen berühren ein definiertes Material kurzzeitig (bis zu 120 Sekunden). Das Kontaktgebiet ist klein (nur die Fingerkuppe).

4.3.2 Greifen mit der Hand

Die Personen ergreifen einen Gegenstand aus definiertem Material. Der Griff wird kontinuierlich für längere Zeit ausgeübt (bis zu 1 200 Sekunden).

4.4 Messung der Oberflächentemperatur

Die Oberflächentemperatur ist an den Teilen des Gegenstandes zu messen, wo ein Kontakt der Haut mit der Fläche auftreten kann.

Die Messung ist mittels Thermoelementen unter realen Arbeitsbedingungen durchzuführen. Die Messgenauigkeit muss im Bereich zwischen -25 °C und $+35\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ betragen.

4.5 Kontaktdauer

Die Kontaktdauer der bloßen Haut mit einer kalten Oberfläche kann gemessen oder nach den Werten in Tabelle D.1 (Anhang D) geschätzt werden.

4.6 Einstufung der Art der Auswirkungen auf die Haut während des Kontakts

Die Art der Auswirkung ist nach folgenden Kriterien zu bestimmen.

4.6.1 Erfrierung

Diese Wirkung tritt auf, wenn die Kontakttemperatur auf einen Wert unter 0 °C fällt. Das berührende Hautgewebe erfriert.

4.6.2 Taubheitsgefühl

Diese Wirkung tritt auf, wenn die Kontakttemperatur auf einen Wert von etwa 7 °C fällt. Dabei werden die sensorischen Nervenendigungen der berührenden Haut blockiert und es tritt ein Taubheitsgefühl auf.

4.6.3 Schmerz

Diese Wirkung tritt auf, wenn die Kontakttemperatur auf einen Wert von etwa 15 °C fällt. Es wird subjektiv Schmerz an der berührenden Haut empfunden.

4.7 Risikobewertung

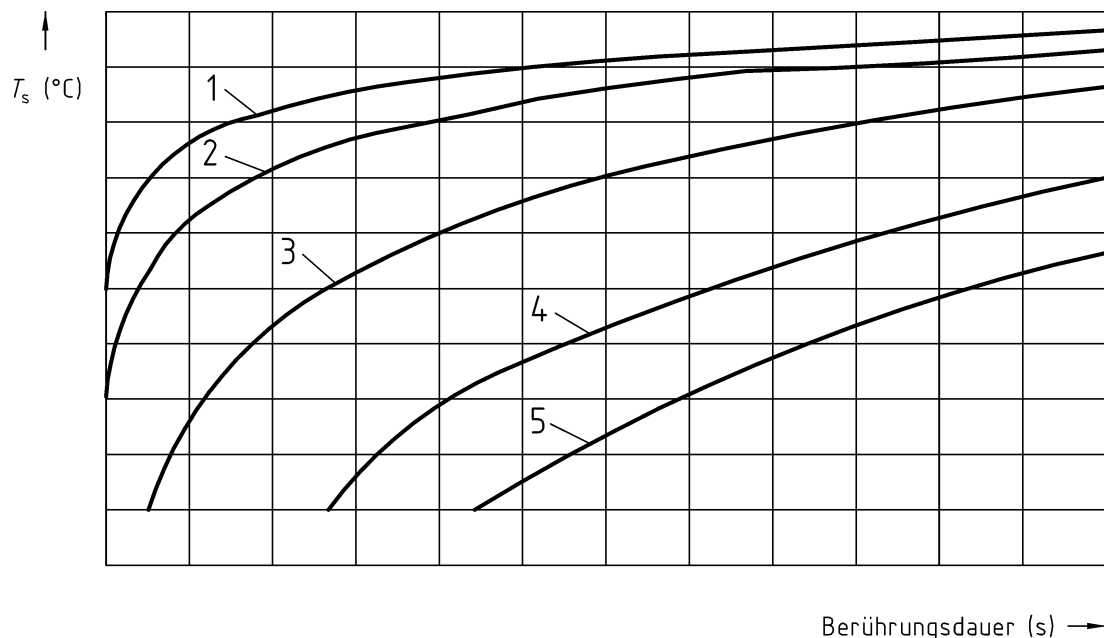
Auf der Grundlage dieser Angaben und der Daten aus Abschnitt 5 kann ermittelt werden, ob ein Risiko für das Auftreten von Schmerz, Taubheit bzw. Erfrierung besteht. Zur Bewertung des Risikos dienen die Oberflächentemperatur und die Kontaktdauer, wie sie in 5.2 und 5.3 beschrieben sind.

5 Schwellenwerte

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt zeigt, wie Oberflächentemperaturen als Schwellenwerte beim Abkühlen gewonnen werden.

Bild 1 zeigt die grundsätzlichen Beziehungen zwischen Werkstoff, Kontaktdauer und Temperatur für die eine kalte Oberfläche berührende Haut. Unterhalb der jeweiligen Werkstoffkurve besteht das Risiko einer Beeinträchtigung bzw. Schädigung der Haut durch Kälte. Dieses Bild soll nur eine Hilfe sein, um die Auswirkungen des Temperatur/Zeit-Verhältnisses auf unterschiedliche Materialien darzustellen. Die quantitativen Informationen werden in den nachfolgenden Abschnitten gegeben.



Legende

- 1 Aluminium
- 2 Stahl
- 3 Stein
- 4 Nylon
- 5 Holz

Bild 1 — Wesentliche Beziehungen zwischen Werkstoff, Kontaktdauer und Temperatur beim Berühren einer kalten Oberfläche