

Inhaltsverzeichnis

5.2 Kalte Medien/Oberflächen	1
5.2.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen	2
5.2.2 Ermittlung und Beurteilung	3
5.2.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle	4
5.2.4 Vorschriften, Regelwerke	5
5.2.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter	6
5.2.6 Autoren und Ansprechpartner	7

5.2 Kalte Medien/Oberflächen

Unfälle mit kalten Medien haben in der Regel akute und für die Betroffenen nachhaltige Wirkungen zur Folge. Bei der Gestaltung der Arbeit sind Maßnahmen zu treffen, die das Auftreten und - falls dies nicht möglich ist - die einen direkten Kontakt mit kalten Oberflächen, Flüssigkeiten und Dämpfen vermeiden. Sofern der Kontakt notwendig bzw. unvermeidbar ist, kann auf Basis von materialspezifischen Schwellenwerten der Oberflächentemperaturen und zulässigen Kontaktzeiten das Risiko einer Schädigung durch Kälte minimiert werden.

5.2.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

Das Berühren kalter Oberflächen kann Schmerzempfinden, Taubheit oder lokale Erfrierungen an exponierten Hautstellen zur Folge haben.

Kalte Oberflächen bzw. Medien treten z. B. bei der Produktion und dem Transport von Tiefkühlkost, bei der Gefrier-trocknung und beim Umgang mit verdampfenden Kältemitteln oder verflüssigten Gasen auf.

Der Einfluss kalter Umgebung auf den Menschen (z. B. Unterkühlung oder Erfrierungen) wird im Abschnitt "[Klima](#)" beschrieben.

5.2.2 Ermittlung und Beurteilung

Beurteilungsgrößen

Feste Grenzwerte existieren nicht, jedoch kann mit Schwellenwerten für Oberflächentemperatur und Kontaktzeiten die Gefährdung durch kalte Medien/Oberflächen abgeschätzt werden, welche auf der nach der EU-Maschinenrichtlinie harmonisierten Norm DIN EN ISO 13732-3 basieren. Einfluss auf die Gesundheitsgefährdungen beim Hautkontakt mit kalten Medien haben:

- die Oberflächentemperatur
- die Dauer des Kontakts
- die Art der Oberfläche (Material, Struktur, Beschichtung)
- die Wärmeträgheit des Materials
- die gefährdeten Körperteile (z. B. Hände)
- die Größe der gefährdeten Körperoberfläche
- die Eignung der verwendeten persönlichen Schutzausrüstungen

Anhaltswerte für die Beurteilung der Wirkungen beim Berühren verschiedener Materialien liefert die Tabelle 5.2-1. Je höher die Zahlenwerte der sog. Wärmeträgheit sind, desto mehr nimmt die Gefahr (bei entsprechender Oberflächentemperatur) einer Erfrierung (bzw. Verbrennung bei heißen Oberflächen) zu. Das Formelzeichen der Wärmeträgheit ist F mit der Maßeinheit $[10^6 \text{ J}^2/\text{s m}^4\text{K}^2]$ (Wärme in [J] Joule, Zeit in [s] Sekunden, Länge in [m] Meter, Temperatur in [K] Kelvin). Es ist eine Materialeigenschaft und wird aus dem Produkt von Dichte, Wärmeleitfähigkeit und spezifischer Wärmekapazität gebildet.

Tabelle 5.2-1 Schwellwerte der Oberflächentemperatur T_o für verschiedene Wirkungen bei 10 Sekunden Kontaktdauer mit dem Finger an bestimmten Materialien (Auswahl aus DIN EN ISO 13732-3)

Material	Erfrierung bei T_o (°C)	Taubheit bei T_o (°C)	Schmerz bei T_o (°C)	Wärmeträgheit F_o [$10^6 \text{ J}^2/\text{s m}^4\text{K}^2$]
Aluminium	-7,0	+3,0	+15,0	449
Stahl	-12,5	-1,0	+15,0	53
Stein	-18,5	-15,0	+3,5	4,35
Nylon	-	-40,0	-6,0	0,61
Holz	-	-	-10,0	0,27

5.2.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle

Kontaktkälte

Eine Kältebelastung lässt sich reduzieren, z. B. durch

- Nutzen von Hilfsmitteln für den Umschlag und Transport kalter Produkte
- Begrenzung von Kontaktdauer bzw. Oberflächentemperatur sowie Auswahl geeigneter Werkstoffe nach DIN EN ISO 13732-3
- wärmeisolierende Fußbodenbeläge, wärmeisolierende Arbeits- und Fahrersitze
- beheizbare Sitzflächen, Standflächen und Werkzeuggriffe
- Verwenden von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (z. B. Kälteschutzhandschuhe) Empfehlungen siehe DIN EN 511, DIN EN 342)

Aufwärmräume

Nach einer Kältebelastung können sich die Beschäftigten in einem warmen Raum erholen.

- Aufwärm- und Umkleieräume einrichten
- Raumtemperatur mindestens 21 °C
- Gestaltung entsprechend Arbeitsstättenverordnung (§ 4, Anhang 3.5, 4.1 und 4.2 ArbStättV)

Aufwärmzeiten

- bei zusätzlichem kaltem Raumklima sind die empfohlenen maximalen Kälteexpositionen und minimalen Aufwärmzeiten zu beachten, siehe [Tabelle 7.1-4](#) in Abschnitt "Klima/Kälte"

5.2.4 Vorschriften, Regelwerke

Gesetze, Verordnungen, EU-Richtlinien

www.gesetze-im-internet.de; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung - 9. ProdSV)
- PSA-Durchführungsgesetz (PSA-DG)
- PSA-Benutzungsverordnung (PSA-BV)
- Richtlinie 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
- Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG des Rates

Regeln der Technik

www.beuth.de

- DIN EN 342: Schutzkleidung - Kleidungssysteme und Kleidungsstücke zum Schutz gegen Kälte; Deutsche Fassung EN 342
- DIN EN 511: Schutzhandschuhe gegen Kälte; Deutsche Fassung EN 511
- DIN EN ISO 13732-3: Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen - Teil 3: Kalte Oberflächen
- DIN EN ISO 15743: Ergonomie der thermischen Umgebung - Arbeitsplätze in der Kälte - Risikobewertung und Management (ISO 15743:2008); Deutsche Fassung EN ISO 15743

5.2.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Prüffragen

- Ist das Berühren kalter Oberflächen oder der Kontakt mit kalten Flüssigkeiten, verdampfenden Kältemitteln oder verflüssigten Gasen weitgehend ausgeschlossen?

Gefährdungen/Mängel

- Berühren kalter Oberflächen - Kontakt mit kalten Flüssigkeiten - Kontakt mit verdampfenden Kältemitteln - Kontakt mit verflüssigten Gasen

Maßnahmen

- Hilfsmittel für den Umschlag und Transport kalter Produkte nutzen
- Begrenzung Kontaktdauer und Oberflächentemperatur, geeignete Werkstoffe auswählen
- Aufwärmräume einrichten
- PSA verwenden
- Verhaltensmaßnahmen in Betriebsanweisung aufnehmen/trainieren/Einhaltung kontrollieren
- maximale Kälteexpositionszeiten und minimale Aufwärmzeiten nach DIN 33403-5 einhalten

5.2.6 Autoren und Ansprechpartner

Autoren:

- Dr.-Ing. Kersten Bux
Fachgruppe 2.4 "Arbeitsstätten, Maschinen- und Betriebssicherheit"

Mit Verwendung der Texte von:

- Dr. med. D. Krastel
- Dipl.-Ing. I. Lepenies
- Dr. rer. nat. H. Müller-Arnecke

Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Kersten Bux
Fachgruppe 2.4 "Arbeitsstätten, Maschinen- und Betriebssicherheit"

Kontakt

Impressum

Zitiervorschlag:

Marlies Kittelmann, Lars Adolph, Alexandra Michel, Rolf Packroff, Martin Schütte, Sabine Sommer, Hrsg., 2023.
Handbuch Gefährdungsbeurteilung
Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
DOI: 10.21934/baua:fachbuch20230531
[Bitte Zugriffsdatum einfügen]
Verfügbar unter: www.baua.de/gefaehrungsbeurteilung

Fachliche Herausgeber:

Marlies Kittelmann, Lars Adolph, Alexandra Michel, Rolf Packroff, Martin Schütte, Sabine Sommer

Herausgeber:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund
Postanschrift: Postfach 17 02 02, 44061 Dortmund

Telefon: 0231 9071-2071
Telefax: 0231 9071-2070
E-Mail: info-zentrum@baua.bund.de
Internet: www.baua.de

Redaktion: Strategische Kommunikation und Kooperation, BAuA

Gestaltung: Susanne Graul, BAuA; eckedesign, Berlin

Fotos: Uwe Völkner, Fotoagentur FOX, Lindlar/Köln; Kapitel "Biostoffe": Nancy Heubach, BAuA

Diese Handlungshilfe benutzt eine geschlechtergerechte Sprache. Dort, wo das nicht möglich ist oder die Lesbarkeit stark eingeschränkt würde, gelten die gewählten personenbezogenen Bezeichnungen für beide Geschlechter.

Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten. Die auf der Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hinterlegten Datenbankinhalte, Texte, Grafiken, Bildmaterialien, Ton-, Video- und Animationsdateien sowie die zum Download bereitgestellten Publikationen sind urheberrechtlich geschützt. Wir behalten uns ausdrücklich alle Veröffentlichungs-, Vervielfältigungs-, Bearbeitungs- und Verwertungsrechte an den Inhalten vor.

Die Inhalte dieser Handlungshilfe wurden mit größter Sorgfalt erstellt und entsprechen dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die BAuA jedoch keine Gewähr.

Nachdruck und sonstige Wiedergabe sowie Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.