

# **Leitlinienreport**

## **zur S2k-Leitlinie**

Arbeiten unter klimatischen Belastungen

**AWMF-Reg. Nr.**

002-045

### **Leitlinienkoordinator**

André Klußmann

### **Autoren der Leitlinie**

Karl Jochen Glitz, Kersten Bux, Beate Catrein, Paul Dietl,  
Bianca Engelmann, Hansjürgen Gebhardt, Sandra Groos,  
Bernhard Kampmann, Karsten Kluth, Dieter Leyk, Petra Zander,  
André Klußmann

### **Schlüsselwörter**

Wärmebelastete Arbeitsbereiche, kältebelastete Arbeitsbereiche, Hitze-  
arbeit, Kältearbeit, Isolierende Schutzbekleidung, Arbeitsmedizinische  
Vorsorge, Komfortbereich, Arbeitsklima, Belastung, Beanspruchung

### **Keywords**

Work areas exposed to heat, work areas exposed to cold,  
heat work, cold work, insulating protective clothing,  
occupational health care, comfort area, working climate, stress, strain

# Inhaltsverzeichnis

|  | Seite     |
|--|-----------|
| <b>1 Geltungsbereich und Zweck</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1 Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas  | 2         |
| 1.2 Zielorientierung der Leitlinie   | 2         |
| 1.3 Zielpopulation   | 2         |
| 1.4 Versorgungsbereich   | 2         |
| 1.5 Anwenderzielgruppe/Adressat*innen  | 2         |
| <b>2 Zusammensetzung der Leitliniengruppe: Beteiligung von Interessensgruppen</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1 Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligte Berufsgruppen   | 3         |
| 2.2 Repräsentativität der Leitliniengruppe: Berücksichtigung der Ansichten und Präferenzen der Zielpopulation (z.B. Patient*innen/Bevölkerung) | 4         |
| <b>3 Genauigkeit der Leitlinienentwicklung</b>   | <b>5</b>  |
| 3.1 <b>Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)</b>   | <b>5</b>  |
| 3.1.1 Formulierung von klinisch relevanten Fragestellungen, Priorisierung von Endpunkten   | 5         |
| 3.1.2 Systematische Recherche  | 5         |
| 3.2 <b>Formulierung und Graduierung von Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung</b>  | <b>6</b>  |
| 3.2.1 Strukturierte Konsensfindung: Verfahren und Durchführung   | 6         |
| 3.2.2 Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken  | 6         |
| 3.2.3 Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenz- und/oder Empfehlungsgraden  | 6         |
| <b>4 Externe Begutachtung und Verabschiedung</b>   | <b>7</b>  |
| 4.1 Externe Begutachtung   | 7         |
| 4.2 Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen  | 7         |
| <b>5 Redaktionelle Unabhängigkeit</b>  | <b>8</b>  |
| 5.1 Finanzierung der Leitlinie   | 8         |
| 5.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten   | 8         |
| <b>6 Verbreitung und Implementierung</b>   | <b>12</b> |
| 6.1 Konzept zur Verbreitung und Implementierung  | 12        |
| 6.2 Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie   | 12        |
| 6.3 Diskussion möglicher förderlicher und hinderlicher Faktoren für die Anwendung der Leitlinie  | 12        |
| 6.4 Messkriterien für die Bewertung der Prozess - und / oder Ergebnisqualität der Leitlinie: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren              | 13        |
| <b>7 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren</b>   | <b>14</b> |
| 7.1 Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status  | 14        |
| 7.2 Aktualisierungsverfahren   | 14        |

# **1 Geltungsbereich und Zweck**

## **1.1 Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas**

Beschäftigte sind an ihren Arbeitsplätzen klimatischen Belastungen ausgesetzt, die nicht immer dem Behaglichkeitsbereich zuzuordnen sind. Außerhalb des Behaglichkeitsbereiches kann eine ausgeglichene Wärmebilanz des menschlichen Körpers beeinträchtigt werden und in der Folge können Leistungseinbußen und auch gesundheitliche Gefährdungen entstehen. Diese Gefährdungen sind in vielen Bereichen des Erwerbslebens von Relevanz, auch wenn sich die Schwerpunkte verändert haben. So nimmt zwar die Anzahl von Beschäftigten in „klassischen Hitzeberufen“ ab, wie zum Beispiel im Bergbau oder in der Eisen- und Stahlindustrie, jedoch existieren eine Reihe weiterer Berufe, wo z.B. Beschäftigte neben erhöhten Temperaturen auch einer hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt sind. Durch den Klimawandel nehmen die Umgebungstemperaturen zu. So erfährt auch das Arbeiten im Freien eine zunehmende Hitzebelastung. Dies gilt insbesondere dort, wo zusätzlich auch hohe physische Belastungen existieren, beispielsweise im Straßenbau oder im Baugewerbe. Genauso wirken sich die steigenden Außentemperaturen auch in Innenräume aus, in denen höhere Temperaturen zu verzeichnen sind. Auf der anderen Seite hat auch die Anzahl der Beschäftigten mit einer teilweise extremen Kälteexposition zugenommen, z. B. in allen Bereichen gekühlter und tiefgekühlter Lebensmittel. Diese Beschäftigten sind durch die zunehmende Differenz zwischen den ansteigenden Umgebungstemperaturen und den kalten Betriebspunkten zusätzlich belastet.

## **1.2 Zielorientierung der Leitlinie**

Das Ziel dieser Leitlinie ist die Bereitstellung und Verbreitung des gegenwärtigen Kenntnisstands zu nachfolgenden Themenkomplexen:

- Zusammenhang von Arbeitsbedingungen (Klima) und gesundheitlichen Wirkungen (Symptome/ Erkrankungen)
- Modelle und Methoden zur Bewertung von Klimaeinwirkungen
- Gestaltungsempfehlungen bei Arbeiten unter klimatischen Belastungen (Hitze, Kälte und Schutzkleidung) im Sinne von verhältnis- und verhaltenspräventiven Maßnahmen
- Empfehlungen für die Ausgestaltung der arbeitsmedizinischen Vorsorge bei arbeitsbedingter Hitze- oder Kältebelastung

## **1.3 Zielpopulation**

Gesunde Beschäftigte, deren Gesundheit gegen klimatische Einwirkungen geschützt werden soll (Primärprävention).

## **1.4 Versorgungsbereich**

Der Versorgungsbereich ist die arbeits- und betriebsmedizinische Beratung und Vorsorge sowie die menschengerechte Arbeitsgestaltung zum Erhalt der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit.

## **1.5 Anwenderzielgruppe/Adressat\*innen**

Die Leitlinie richtet sich an Betriebsärzt\*innen, Arbeitsmediziner\*innen, Ergonom\*innen, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Arbeitgeber\*innen sowie alle weiteren Akteur\*innen des praktischen Arbeitsschutzes.

## 2 Zusammensetzung der Leitliniengruppe: Beteiligung von Interessensgruppen

### 2.1 Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligte Berufsgruppen

Aufgrund der Komplexität des Themafeldes von der Klimamessung, über die Klimabewertung bis zur Beschreibung der Klimawirkung auf den arbeitenden Menschen und die Präventionsmaßnahmen besteht die Leitliniengruppe aus praktisch und wissenschaftlich erfahrenen Mitgliedern vielfältiger Disziplinen: (Arbeits-)Medizin, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften (Physik, Biologie), Sportwissenschaften, Psychologie, Arbeitswissenschaft, Ergonomie. Der Expertise der Gruppe wird besonders durch Mitglieder mit einer jahrzehntelangen Forschungsarbeit und Veröffentlichungstätigkeit in dem Forschungsfeld untermauert.

Die Namen der Mitglieder der Leitliniengruppe (incl. Benennung der Mandatstragenden und ihrer Fachgesellschaften) sind in Tab. 2-1 zusammengestellt:

**Tab. 2-1: Mitglieder der Leitliniengruppe**

| <b>Mandatstragende</b>        | <b>Fachgesellschaft / Organisation</b>   |
|-------------------------------|--|
| Prof. Dr. André Klußmann      | Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)  |
| Prof. Dr. Karsten Kluth       | Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA)  |
| Prof. Dr. Paul Dietl          | Deutsche Physiologische Gesellschaft e.V. (DPG)  |
| Petra Zander                  | Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. (VDSI)   |
| <b>Weitere Teilnehmende</b>   | <b>Funktion &amp; Fachgesellschaft / Organisation</b>  |
| Dr. Kersten Bux               | Berater/Fachexperte<br>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dresden  |
| Dr. Karl Jochen Glitz         | Berater/Fachexperte<br>Institut für Präventivmedizin der Bundeswehr, Andernach   |
| Dr. med. Beate Catrein        | Beraterin/Fachexpertin<br>Ehemals Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt, Landesgewerbearzt Hessen, Wiesbaden |
| Bianca Engelmann              | Beraterin/Fachexpertin<br>Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. (VDSI)                                 |
| Prof. Dr. Hansjürgen Gebhardt | Berater/Fachexperte<br>Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal                              |
| Dr.-Ing. Sandra Groos         | Beraterin/Fachexpertin<br>Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen  |
| Prof. Dr. Bernhard Kampmann   | Berater/Fachexperte<br>Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Fachgebiet Arbeitswissenschaft |
| Prof. Dr. Dr. Dieter Leyk     | Berater/Fachexperte<br>Institut für Präventivmedizin der Bundeswehr, Andernach & Deutsche Sporthochschule Köln                           |

## **2.2 Repräsentativität der Leitliniengruppe: Berücksichtigung der Ansichten und Präferenzen der Zielpopulation (z.B. Patient\*innen/Bevölkerung)**

Die Leitlinie behandelt ein Themenfeld, das im Grundsatz alle Beschäftigten betrifft, die somit die Zielpopulation bilden. Für diese umfassende Gruppe gibt es jedoch keine einheitliche Institution, die Kenntnisse aus den verschiedensten Branchenzweigen einbringen könnte. Daher wurde auf die unmittelbare Einbindung von Vertretern\*innen der Zielpopulation verzichtet.

Das Vorgehen wird als vertretbar angesehen, da sich die Leitliniengruppe repräsentativ aus praktisch und wissenschaftlich erfahrenen Mitgliedern vielfältiger Disziplinen zusammensetzt (vgl. 2.1). Diese haben ihre Kenntnisse hinsichtlich der Auswirkungen auf die Zielpopulation u. a. auch durch die Beschreibung von Beispielen aus dem betrieblichen Alltag in die Leitlinienarbeit eingebracht.

Darüber hinaus sind die Ansichten und Präferenzen der Berufsgenossenschaften, die die gesundheitliche Prävention der Beschäftigten vertreten, in vielfältiger Weise z. B. durch deren einschlägigen Regeln, Informationen und weitergehenden Empfehlungen in die Leitlinienerstellung einbezogen worden.

## **3 Genauigkeit der Leitlinienentwicklung**

### **3.1 Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)**

Die Leitlinie zum „Arbeiten unter klimatischen Belastungen“ sind unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) erstellt worden. Das Dokument entspricht nach dem Stufenkonzept der AWMF einer S2k-Leitlinie.<sup>1</sup>

#### **3.1.1 Formulierung von klinisch relevanten Fragestellungen, Priorisierung von Endpunkten**

Das übergeordnete Ziel der Leitlinie „Arbeiten unter klimatischen Belastungen“ ist das lebenslange gesunde Arbeiten von Beschäftigten. Nach dieser Prämisse sind die Fragestellungen mit folgenden Schwerpunkten ausgerichtet:

- Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Arbeitsbedingungen (Klima) und gesundheitlichen Wirkungen (Symptome/ Erkrankungen)?
- Welche Modelle und Methoden sind zur Bewertung von Klimaeinwirkungen anzuwenden?
- Welche Gestaltungsempfehlungen sind für Arbeiten unter klimatischen Belastungen (Hitze, Kälte und Schutzkleidung) im Sinne von verhältnis- und verhaltenspräventiven Maßnahmen abzuleiten?
- Welche Empfehlungen können für die Ausgestaltung der arbeitsmedizinischen Vorsorge bei arbeitsbedingter Hitze- oder Kältebelastung gegeben werden?

#### **3.1.2 Systematische Recherche**

Die Grundlage für die Erarbeitung der vorliegenden Leitlinie bilden die vorausgegangenen S1-Leitlinien „Arbeit unter klimatischer Belastung: Hitze“ (002-039, vgl. Glitz et al., 2012a), „Arbeit unter klimatischer Belastung: Kälte“ (002-041, vgl. Glitz et al., 2012b) und „Arbeit unter klimatischer Belastung: Isolierende Schutzbekleidung als Sonderfall einer Hitzebelastung“ (002-040, vgl. Glitz et al., 2013). Hierzu wurden damals jeweils systematische Reviews erstellt. Für die vorliegende Leitlinie „Arbeiten unter klimatischen Belastungen“, welche die o.g. Leitlinien ersetzt, ist dies – entsprechend den Anforderungen an eine S2k-Leitlinie – nicht erneut erfolgt. Die Leitliniengruppe erwartete keinen wesentlichen Erkenntnisgewinn durch die Durchführung einer erneuten systematischen Literaturrecherche. Stattdessen wurden die bisherigen Inhalte aktualisiert, gebündelt und weitere Fachgesellschaften und Fachexperten einbezogen.

---

<sup>1</sup> Ständige Kommission „Leitlinien“ der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF; Hrsg.): Das AWMF-Regelwerk Leitlinien. Version 1.1 (2013), aktualisiert durch die Version 2.0 (2020).

## 3.2 Formulierung und Graduierung von Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung

### 3.2.1 Strukturierte Konsensfindung: Verfahren und Durchführung

Es fanden im Erarbeitungszeitraum mehrere Leitlinien-Treffen (eines in Präsenz, alle weiteren aufgrund der SARS-CoV-2-Pandemie online) statt, in denen der Leitlinientext sowie Empfehlungen und Kernaussagen iterativ formuliert wurden. Als externer und unabhängiger Moderator für eine finale Konsensuskonferenz konnte Herr Prof. Dr. rer. pol. Ralf Pieper, Leiter des Fachgebiets Sicherheits- und Qualitätsrecht in der Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik an der Bergischen Universität Wuppertal, gewonnen werden. Am 09.09.2021 fand eine Konsensuskonferenz im NIH-Typ statt. Hierbei waren alle vier beteiligten Fachgesellschaften vertreten. Unter Moderation von Prof. Pieper wurde diese Konferenz wie folgt durchgeführt:

- Verlesen der Empfehlungen und Kernaussagen durch den Moderator,
- Gelegenheit zu Rückfragen und Einbringung von begründeten Änderungsanträgen sowie
- Abstimmung der Empfehlungen und Änderungsanträge.

### 3.2.2 Bei Bedarf wurden die Formulierungen der Empfehlungen und Kernaussagen erneut diskutiert, ggfs. Alternativvorschläge erarbeitet und hierüber endgültig abgestimmt. Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen und Risiken

Die Wirkung und insbesondere die möglichen Risiken des Klimaeinflusses auf die Beschäftigten werden in der vorliegenden Leitlinie ausführlich beschrieben. Durch die Formulierung der Empfehlungen soll ein Nutzen für die Beschäftigten im Sinne einer Risikominimierung zum Erhalt der Gesundheit und Leistungsfähigkeit erzielt werden.

### 3.2.3 Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenz- und/oder Empfehlungsgraden

In der Konsenskonferenz am 09.09.2021 wurden die o. g. einzelnen Empfehlungen und Kernaussagen final diskutiert und zur Abstimmung gestellt (s.o.). Hierbei erfolgten auch formale Anpassung an das von der AWMF empfohlene Wording und die formale Feststellung der Konsensstärke durch den unabhängigen Moderator. In Tab. 3-1 ist die verwendete Empfehlungsgraduierung und in Tab. 3-2 die Klassifikation der Konsensusstärke dargestellt.

**Tab. 3-1: Zweistufiges Schema zur Graduierung von Empfehlungen nach GRADE**

| Beschreibung      | Ausdrucksweise                       | Symbol  |
|-------------------|--------------------------------------|---------|
| Starke Empfehlung | Wir empfehlen/ empfehlen nicht       | ↑↑ / ↓↓ |
| Empfehlung        | Wir schlagen vor/ schlagen nicht vor | ↑ / ↓   |

**Tab. 3-2: Feststellung der Konsensstärke**

| Klassifikation der Konsensusstärke |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| starker Konsens                    | > 95 % der Stimmberechtigten      |
| Konsens                            | > 75 - 95 % der Stimmberechtigten |
| mehrheitliche Zustimmung           | > 50 - 75 % der Stimmberechtigten |
| keine mehrheitliche Zustimmung     | < 50 % der Stimmberechtigten      |

## **4 Externe Begutachtung und Verabschiedung**

### **4.1 Externe Begutachtung**

Eine externe Begutachtung erfolgte nicht. Stattdessen fand eine wiederholte Prüfung der Inhalte durch alle Mitglieder der Leitliniengruppe statt. Eine weitere Betrachtung wurde vor der Verabschiedung durch die beteiligten Fachgesellschaften durchgeführt (Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V., Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., Deutsche Physiologische Gesellschaft e.V. und Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V.).

### **4.2 Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen**

Diese Leitlinie wurde im Zeitraum vom 11.02.2022 bis 22.05.2022 von den Vorständen der beteiligten Fachgesellschaften

- Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM),
- Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA),
- Deutsche Physiologische Gesellschaft e.V. (DPG) und
- Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. (VDSI)

verabschiedet.



## **5 Redaktionelle Unabhängigkeit**

### **5.1 Finanzierung der Leitlinie**

Die Arbeit der Mandatsträger\*innen und Berater\*innen erfolgte ehrenamtlich bzw. auf Kosten des jeweiligen Arbeitgebers. Die Räume und die Verpflegung beim ersten Leitlinientreffen wurden vom Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER) Wuppertal bereitgestellt. Alle weiteren Treffen / Beratungen fanden aufgrund der COVID-19-Pandemie online statt, so dass keine weiteren Kosten entstanden sind. Die Moderation der Konsenskonferenz am 09.09.2021 durch Prof. Dr. rer. pol. Ralf Pieper, Leiter des Fachgebiets Sicherheits- und Qualitätsrecht in der Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik an der Bergischen Universität Wuppertal, erfolgte ebenfalls ehrenamtlich.

### **5.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten**

Alle an der Erstellung dieser Leitlinie beteiligten Personen haben ihre Interessen schriftlich mit Hilfe des von der AWMF bereitgestellten Formblattes erklärt. Diese Erklärungen wurden vom Leitlinienkoordinator tabellarisch zusammengefasst und allen Autor\*innen sowie Herrn Prof. Pieper, als externem Berater/Moderator, im Rahmen der Mitprüfung des Entwurfs des Leitlinienreports vorgelegt. Das Gremium prüfte die Interessenerklärungen entsprechend der AWMF-Regel auf thematischen Bezug zur Leitlinie und auf „geringe“, „moderate“ und „hohe“ Interessenkonflikte. Ein moderater Interessenkonflikt bedeutet den Ausschluss von der Abstimmung der Leitlinienempfehlungen, ein hoher Interessenkonflikt Ausschluss von der Beratung. Die Autor\*innen sowie der externe Berater/Moderator kamen zu folgenden Einschätzungen:

- Bei den, von einigen Autor\*innen der Leitlinie angegebenen Berater- und Gutachter Tätigkeiten besteht kein oder nur ein geringer thematischer Bezug zur Leitlinie. Finanzielle, wirtschaftliche oder weitergehende Vorteile zugunsten des Mitglieds wurden ausgeschlossen, so dass die Einstufung als "gering" erfolgte.
- Die genannte Drittmittelforschung hat überwiegend keinen oder nur einen geringen thematischen Bezug zur Leitlinie. Finanzielle, wirtschaftliche oder weitergehende Vorteile zugunsten des Mitglieds wurden ausgeschlossen, so dass auch hier die Einstufung als "gering" erfolgte.
- Der Interessenkonflikt bei der Nennung eines Patents wurde als moderat eingeschätzt, da das Mitglied der Leitliniengruppe nicht selbst Inhaber des Patents ist, sondern alle Rechte an die Bundesrepublik Deutschland abgetreten hat und in keiner Weise für die Industrie tätig ist. Darüber hinaus ist der betroffene Autor kein Mandatsträger und somit bei der Konsensfindung nicht stimmberechtigt.

Es wurden somit keine relevanten Interessenkonflikte festgestellt, die ein Management erforderlich gemacht hätten. Das einvernehmliche Ergebnis dieser Prüfung durch die Leitliniengruppe und den externen Berater/Moderator kann in der folgenden Tabelle (Tab. 5-1) eingesehen werden.

**Tab. 5-1: Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten**  
**Hinweis: Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt sowie die Ergebnisse der Interessenkonfliktbewertung und Maßnahmen, die nach Diskussion der Sachverhalte von der der LL-Gruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz umgesetzt wurden.**  
**Leitlinienkoordination: Klußmann, André / Leitlinie: Arbeiten unter klimatischen Belastungen / Registernummer: 002 - 045**

|                                | Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in                              | Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board) | Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit | Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft                           | Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien | Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz) | Indirekte Interessen  | Von COI betroffene Themen der Leitlinie<br><br>Einstufung bzgl. der Relevanz,<br><br>Konsequenz |
|--------------------------------|---|---|--|--|--|---|---|---|
| Dr. Bux, Kersten               | Nein  | Nein  | Weiterbildungskurse für Betriebsärzte      | ecomед-Storck GmbH<br>Handbuch der Umweltmedizin Teil VIII-1.9 Raumklima | Nein   | Nein  | Nein  | gering<br><br>keine   |
| Dr. Catrein, Beate             | Nein  | Nein  | Nein                                       | Nein   | Nein   | Nein  | Wissenschaftliche Tätigkeit: Mitglied im AK Kälte des Ausschusses Arbeitsmedizin der DGUV, Wissenschaftliche Tätigkeit: Mutterschutz; Infektionserkrankungen; Berufserkrankungen  | gering<br><br>keine   |
| Prof. Dr. Dietl, Paul          | Beratung in Unternehmen zur Charakterisierung von epithelialen Ionenkanälen | Nein  | Nein                                       | Nein   | Nein   | Nein  | Mitglied in Deutscher Physiologischer Gesellschaft, Wissenschaftliche Tätigkeit: Physiologie des Lungenalveolus   | gering<br><br>keine   |
| Engelmann, Bianca              | Beratung der Berufsgen. für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege          | Nein  | Einrichtungen der Unfallversicherungen     | Nein   | Nein   | Nein  | Mitglied: VDSI + Ltg FB Psyche, GDD, DGQ, Gesundheitswirtschaft, BMWA, Wissenschaftliche Tätigkeit: Psyche, BGM, Gefährdungsbeurteilung, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Lernbegleiter und Sifa-Ausbildungslehrgang etc. | gering<br><br>keine   |
| Prof. Dr. Gebhardt, Hansjürgen | Nein  | Nein  | Nein                                       | Nein   | Nein   | Nein  | Mitglied: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., Mitglied: Fachausschuss DIN NA 023-00-05 GA, Mitglied: ISO TC159 SC5   | gering<br><br>keine   |

|                               | Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in | Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board) | Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit                    | Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft | Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien                                  | Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)                         | Indirekte Interessen  | Von COI betroffene Themen der Leitlinie<br>Einstufung bzgl. der Relevanz,<br>Konsequenz |
|-------------------------------|--|---|---|--|---|---|---|---|
|                               | Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in | Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board) | Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit                    | Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft | Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien                                  | Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)                         | Indirekte Interessen  | Von COI betroffene Themen der Leitlinie<br>Einstufung bzgl. der Relevanz,<br>Konsequenz |
| Dr. Glitz, Karl Jochen        | Nein   | Nein  | Landesärztekammer Hessen                                      | Nein   | Anwendungsnahe Forschung zur Klimaexposition im Rahmen von dienstlichen Tätigkeiten | Patentinhaber: Bundesrepublik Deutschland; Erfinder: Glitz et al. Patenterteilung: 26.07.2018 | Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. (DGAUM), Wissenschaftliche Tätigkeit: Klimaphysiologie   | moderat<br><br>Kein Mandatsträger, daher nicht stimmberechtigt                          |
| Dr. Groos, Sandra             | Nein   | Nein  | Nein  | Nein   | Nein  | Nein  | Nein  | gering<br><br>keine   |
| Prof. Dr. Kampmann, Bernhard  | Nein   | Nein  | Nordrheinische Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung | Nein   | Nein  | Nein  | Mitglied: Deutsche Physikalische Gesellschaft, Mitglied: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Mitglied: Fachausschuss DIN NA 023-00-05 GA, Mitglied: ISO/TC159/SC5/WG1 "Thermal environments"<br>Wissenschaftliche Tätigkeit: Arbeitsphysiologie, Klimaphysiologie   | gering<br><br>keine   |
| Prof. Dr.-Ing. Kluth, Karsten | Nein   | Zeitschrift für Arbeitswissenschaft                           | Nein  | Nein   | Nein  | Nein  | Mitglied: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft/ Vorstand; Mitglied des Forums Arbeitsphysiologie; Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Zeitschrift "Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie"; Mitglied des Ausschusses für Arbeitsstätten (ASTA); Mitglied des Arbeitskreises 1.10 Kälte des AAMED DGUV, Wissenschaftliche Tätigkeit: Labor- und Felduntersuchungen zur physiologischen Rückwirkung von Exoskeletten auf den Menschen / Kältearbeit / | gering<br><br>keine   |

|                            | Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in                                   | Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)                    | Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit  | Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft | Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien                              | Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz) | Indirekte Interessen  | Von COI betroffene Themen der Leitlinie<br>Einstufung bzgl. der Relevanz,<br>Konsequenz |
|----------------------------|--|--|---|--|---|---|---|---|
|                            |  |  |   |  |   |   | Einsatz und Rückwirkungen auf den Menschen durch Cyber-Physische-Systeme / Akustik  |   |
|                            | Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in                                   | Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)                    | Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit  | Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft | Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien                              | Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz) | Indirekte Interessen  | Von COI betroffene Themen der Leitlinie<br>Einstufung bzgl. der Relevanz,<br>Konsequenz |
| Prof. Dr. Klußmann, André  | Nein   | Nein   | Arbeitgeber,<br>Gewerkschaft,<br>Ärztékammer<br>Nordrhein<br><br>Vorträge mit dem Schwerpunkt physische Belastungen | Nein   | Unfallversicherungen,<br>Krankenkassen  | Nein  | Mitglied: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA), Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM), Mitglied: International Commission on Occupational Health (ICOH),<br>Wissenschaftliche Tätigkeit: Verschiedene Publikationen zu physischen Belastungen in der Arbeitswelt u.a. im Projekt MEGAPHYS und zu den Leitmerkmalmethoden                             | gering<br><br>keine   |
| Prof. Dr. Dr. Leyk, Dieter | Mitglied der medizinisch-wissenschaftlichen Redaktion des Deutschen Ärzteblattes | Mitglied der medizinisch-wissenschaftlichen Redaktion des Deutschen Ärzteblattes | sportmedizinische Weiterbildung von Ärzt*innen in Koblenz (SpoMediKo)   | Nein   | Anwendungsnahe Forschung zur Klimaexposition im Rahmen dienstlicher Tätigkeiten | Nein  | Mitglied: - Medizinisch-wissenschaftliche Redaktion der Deutschen Ärzteblattes<br>- Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention<br>- Europäische Initiative "Exercise is Medicine",<br>Wissenschaftliche Tätigkeit: Umwelt- und leistungsphysiologische Forschungstätigkeiten als Leiter der Forschungsgruppe Leistungsepidemiologie und Leiter des Instituts für Präventivmedizin der Bundeswehr | gering<br><br>Kein Mandatsträger, daher nicht stimmberechtigt                           |
| Zander, Petra              | Nein   | Nein   | Nein  | Nein   | Nein  | Nein  | Mitglied: VDSI e.V., Leitung Fachbereich Psyche,<br>Wissenschaftliche Tätigkeit: Teamdiagnose virtueller Teams, Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung  | gering<br><br>keine   |

## **6 Verbreitung und Implementierung**

### **6.1 Konzept zur Verbreitung und Implementierung**

Die Leitlinie ist zur Veröffentlichung im AWMF-Leitlinienportal vorgesehen. Zusätzlich soll das Dokument auch über die Internetportale der beteiligten Fachgesellschaften abrufbar sein.

Darüber hinaus sind Publikationen in einschlägigen Journalen sowie Präsentationen der neuen Leitlinie im Rahmen von wissenschaftlichen Kongressen und Tagungen geplant.

### **6.2 Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie**

Die Inhalte der Leitlinien werden in die vielfältigen Lehr-, Fort- und Weiterbildungstätigkeit der einzelnen Mitglieder der Leitliniengruppe einfließen.

Insbesondere die „nachwachsenden“ Verantwortungstragenden sollen für das Thema sensibilisiert und fundiert informiert werden. Dieses wird auf vielfältige Weise geschehen: Studentische Ausbildung an den Hochschulen und Universitäten, ärztliche Fort- und Weiterbildung von Arbeits- und Betriebsmediziner\*innen, sportmedizinische Weiterbildung von Ärzt\*innen etc.

### **6.3 Diskussion möglicher förderlicher und hinderlicher Faktoren für die Anwendung der Leitlinie**

Zu den förderlichen Faktoren für die Anwendung der Leitlinie gehört insbesondere das zunehmende Bewusstsein aller Beteiligten durch die öffentliche Berichterstattung über den Klimawandel. Dadurch wächst die Sensibilisierung für die Auswirkungen, die insbesondere bei abrupt einsetzenden und lang andauernden Hitzewellen für alle Beschäftigten zu erschwerten Arbeitsbedingungen führen können.

Mit der vorliegenden Leitlinie verfügen Betriebsärzt\*innen, Arbeitsmediziner\*innen, Ergonom\*innen, Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Arbeitgeber\*innen sowie alle weiteren Akteure\*innen des praktischen Arbeitsschutzes über eine fundierte Informationsquelle, mit der eine Klimabewertung an den Arbeitsplätzen und ggf. die notwendigen Präventionsmaßnahmen ergriffen werden können. Das trifft nicht nur für die Wärme/ Hitze zu, sondern auch für die Kälte, da die Beschäftigten in diesen Bereichen durch die zunehmende Differenz zwischen den ansteigenden Umgebungstemperaturen (s. o.) und den kalten Betriebspunkten zusätzlich belastet sind.

Zu den hinderlichen Faktoren für die Anwendung der Leitlinie gehören möglicherweise die initial höheren Kosten, die mit der Umsetzung von Präventionsmaßnahmen verbunden sein können. In der Folge kann durch diese Maßnahmen jedoch die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten langfristig gesichert werden, so dass personelle Ausfallzeiten aufgrund klimatischer Belastungen verhindert oder zumindest drastisch reduziert werden können und das Kostenargument daher final als nicht stichhaltig anzusehen ist.

#### **6.4 Messkriterien für die Bewertung der Prozess - und / oder Ergebnisqualität der Leitlinie: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren**

Bekanntermaßen ist die Bewertung von präventivmedizinischen Maßnahmen bzw. von Arbeitsschutzmaßnahmen per se schwierig. Das trifft insbesondere für die Beurteilung der Klimaprävention zu, da die Wirkung klimatischer Einflüsse – wie in der Leitlinie dargelegt – komplex ist.

Aufklärung wäre hier durch umfangreiche epidemiologische Studien möglich, die nicht nur die Auswirkungen einer Klimaexposition der Beschäftigten im gewerblichen Bereich erfassen, sondern diese Ergebnisse auch mit dem Einfluss der zunehmenden extremen Wetterereignisse abgleichen.

Ein wichtiges Ziel ist es, dass die Leitlinie von Arbeits- und Betriebsmedizin\*innen genutzt wird. Auch für Betriebsräte und andere Sozialpartner sowie die Unternehmen selbst will die Leitlinie notwendige Informationen bieten. Ein Indikator für die Relevanz dieser Leitlinie ist daher die Anzahl der Downloads der Leitlinien-Veröffentlichung von der AWMF- und DGAUM-Homepage. Dies soll bis zur nächsten Überarbeitung dieser Leitlinie beobachtet werden.

## 7 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

### 7.1 Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status

Die abschließende inhaltliche Überarbeitung der Leitlinie fand im Juni 2022 statt. Bei einer maximalen Gültigkeitsdauer von fünf Jahren ist zum folgenden Datum eine Aktualisierung spätestens erforderlich bis zum 31. Mai 2027

### 7.2 Aktualisierungsverfahren

Die Aktualisierung ist zum 31. Mai 2027 geplant.

Anmerkungen, Kommentare, Aktualisierungshinweise können jederzeit den Leitlinienkoordinator gerichtet werden:

André Klußmann

Prof. Dr.-Ing. habil., M.Sc., Eur.Erg.

Professor für Arbeitswissenschaft, Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW Hamburg), Fakultät Life Sciences, Department Gesundheitswissenschaften  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg. Mail: [andre.klussmann@haw-hamburg.de](mailto:andre.klussmann@haw-hamburg.de)

Identifiziert der Leitlinienkoordinator aus den möglichen Rückmeldungen einen vorzeitigen Aktualisierungsbedarf, so wird er eine Überarbeitung noch vor Ablauf der o. g. Frist einleiten.

**Versionsnummer: 1.0**

**Erstveröffentlichung: 06/2022**

**Nächste Überprüfung geplant: 05/2027**

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online