

Arbeitsschutz im Klimawandel – Hitzebelastung durch überwärmte Gebäude in der warmen Jahreszeit

Katharina Gabriel¹, Kersten Bux¹

baua: Fokus

Der Klimawandel und seine Folgen sind auch für die Arbeitswelt ein Thema von sehr hoher Relevanz. Weltweit traten die zehn wärmsten Jahre im 21. Jahrhundert auf, das Jahr 2020 war das wärmste Jahr seit Aufzeichnungsbeginn von Wetterdaten. Selbst wenn im Sinne des Klimaschutzes Gegenmaßnahmen konsequent ergriffen werden würden, sind kurz- und mittelfristig in verschiedenen Lebensbereichen Anpassungen an den Klimawandel zwangsläufig erforderlich. Dies gilt ebenfalls für die Arbeit, die auch unter den geänderten Bedingungen sicher und gesund möglich sein muss. Im Arbeitsschutz existieren bereits viele Erkenntnisse zu den Wirkungen des Klimas auf den Menschen aus der Forschung und Wissenschaft sowie ein etabliertes staatliches und nichtstaatliches Vorschriften- und Regelwerk, auf das zurückgegriffen werden kann. Auf nationaler Ebene diskutierten im Rahmen eines Fachgesprächs Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Arbeitsschutz und Politik das Thema „Arbeitsschutz im Klimawandel“, um Handlungs- und Forschungsbedarfe abzuleiten.

Inhalt

1	Anlass.....	1
2	Forschungsbedarf.....	2
3	Bedarfe bei Schutzmaßnahmen.....	5
4	Regelsetzungsbedarf.....	6
5	Zusammenfassung.....	8
6	Referenzen.....	9

1 Anlass

Im Rahmen der G7-Präsidentschaft Deutschlands im Jahr 2022 beauftragte das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), die Folgen des Klimawandels für den betrieblichen Arbeitsschutz u. a. hinsichtlich der Gefährdungen durch Hitze, solare UV-Strahlung und Infektionskrankheiten infolge der Ausbreitung von Vektoren im Rahmen von Literaturrecherchen zu sichten und zu analysieren, um entsprechende Impulse in die Diskussion einbringen zu können. Ziel ist es dabei, sichere und gesunde Arbeit auch in Zeiten des Klimawandels durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen. Die Ergebnisse wurden in einem BAuA-Bericht veröffentlicht, der neben den drei oben

¹ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

genannten Themen auch auf Gefahren durch Allergene und Toxine eingeht (Bauer et al. 2022a). Zusätzlich wurden in von der BAuA organisierten und durchgeführten Fachgesprächen Forschungsfragen und Handlungsbedarfe für diese drei Gefährdungsfaktoren in Bezug auf zukünftige klimawandelbedingte Herausforderungen für die Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten diskutiert.

Die Struktur des Fachgesprächs zum Thema „Hitzebelastung durch überwärmte Gebäude in der warmen Jahreszeit“ folgte drei Leitfragen (siehe Tab. 1), die den Forschungsbedarf, Schutzmaßnahmen sowie den Regelsetzungsbedarf betrachteten. Zu jeder Leitfrage gab es einen kurzen Impulsvortrag (Bux 2021; Kampmann 2021; Peters 2021), dem sich jeweils eine Diskussionsrunde anschloss. Die im Austausch genannten wesentlichen Diskussionspunkte hinsichtlich Defiziten bzw. Handlungs- und Forschungsbedarfe werden im Folgenden wiedergegeben.

Tab. 1 Leitfragen des Fachgesprächs

Leitfrage 1: Forschungsbedarf	Fehlen Erkenntnisse zu den Wirkungen von Hitzebelastung auf den Menschen und geeignete Bewertungsmaßstäbe?
Leitfrage 2: Schutzmaßnahmen	Wie müssen die Maßnahmen des Arbeitsschutzes im Hinblick auf jahreszeitlich überhitzte Arbeitsstätten weiterentwickelt werden oder reichen die etablierten Maßnahmen auch perspektivisch aus?
Leitfrage 3: Regelsetzung	Inwiefern besteht ein Bedarf für Anpassungen und/oder Ergänzungen der Regelsetzung?

2 Forschungsbedarf

Im ersten Impulsvortrag (Kampmann 2021) wurde der Einfluss von Hitzebelastung auf den arbeitenden Menschen thematisiert. Neben den physiologischen Wirkungen wurden die international genormten Klimasummenmaße und Bewertungsmaßstäbe vorgestellt. Zudem wurden Gesundheitsgefährdungen bei Hitze sowie Möglichkeiten der Akklimatisation angesprochen.

2.1 Vortrag: Hitzebelastung für den arbeitenden Menschen

Als gleichwarmes (homoiothermes) Lebewesen muss der Mensch seine Körpertemperatur innerhalb bestimmter Grenzen halten, um Funktionseinbußen oder Schädigungen zu vermeiden. Die Wärmebilanz wird dabei von der metabolischen Wärmeproduktion, der Bekleidung sowie den physikalischen Mechanismen des Wärmetransports beeinflusst, insbesondere durch Konvektion, durch Evaporation und durch Wärmestrahlungsaustausch. Somit stellen neben der Bekleidung und der körperlichen Tätigkeit (als nicht-klimatische Einflussgrößen) die Temperatur der Luft, ihr Wasserdampfpartialdruck bzw. die Luftfeuchte sowie die Luftgeschwindigkeit und die Strahlungstemperatur der Umgebung (als klimatische Einflussgrößen) wesentliche Einflussfaktoren dar. Innerhalb des Körpers ist die Akzeptanz der thermischen Spannweite stark begrenzt: Eine Abweichung vom Normalwert $+36,5\text{ °C}$ wird bereits ab $+42\text{ °C}$ lebensbedrohlich (z. B. bei Fieber), bei einer Unterkühlung ab $+28\text{ °C}$. Außerhalb des Körpers kann eine wesentlich größere thermische Spanne akzeptiert werden. Insbesondere durch Anpassung der Bekleidung oder verändertes Verhalten kann in der Umgebung ein Temperaturbereich von ca. -60 °C bis ca. $+100\text{ °C}$ liegen (z. B. arbeiten in einem Kühlraum oder in einer Sauna). Die Exposition gegenüber derartigen Extremwerten kann jedoch nicht dauerhaft kompensiert werden und muss dann eine zeitliche Begrenzung finden, um gesundheitliche Schäden zu vermeiden.

Wie die Thermoregulation hat auch die Akklimatisation sowohl Verhaltenskomponenten als auch Komponenten der autonomen Regulation. Beispielsweise kann durch Orientierung

am Verhalten von Arbeitskollegen und Beachten des eigenen Beanspruchungsempfindens Verhaltensregulation gelernt oder eingeübt werden. So kann die Kleidung den herrschenden Temperaturen entsprechend angepasst oder auf den Ersatz von Flüssigkeits- und Elektrolytverlusten bewusst geachtet werden. Weitere Regulierung kann über die Arbeitsschwere und die Anpassung von Pausenzeiten erfolgen. Bei wiederholter Hitzearbeit führt die Anpassung der autonomen Thermoregulation zu einer Erhöhung der Schweißrate sowie zu einem früheren Einsetzen der Schweißproduktion. Außerdem verringert sich der Salzgehalt im Schweiß und der Ruhewert der Körpertemperatur wird abgesenkt. Nach zwei Wochen ist die Akklimatisation weitgehend ausgeprägt – allerdings ist bereits nach einem „verlängerten Wochenende“ auch ein deutlicher Rückgang in den autonomen Anpassungen zu beobachten.

Der Sammelbegriff "Klimasummenmaße" fasst die Auswirkungen der verschiedenen klimatischen und nicht-klimatischen Einflussgrößen summarisch in einer Zahl zusammen, mit der die Arbeit unter thermischen Belastungen beurteilt werden kann. Dabei beschränken sich viele Klimasummenmaße darauf, nur bestimmte Einflussgrößen des Klimas in ihre Bewertung einzubeziehen (siehe Tab. 2).

Tab. 2 Klimasummenmaße und Klimagrößen

Klimasummenmaße	Verwendete Klimagrößen
Operative Temperatur	t_a, t_r
Windchill Temperatur	t_a, v_a
Normal-Effektiv-Temperatur (NET)	t_a, t_w, v_a
Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)	t_a, t_{nw}, t_g
Klimagrößen	
t_a : Temperatur der Luft (trocken)	t_g : Globetemperatur
t_w : Temperatur der Luft (feucht, standardisiert belüftet)	t_{nw} : Temperatur der Luft (feucht, natürlich belüftet)
t_r : Strahlungstemperatur	v_a : Luftgeschwindigkeit

Die Folgen der Hitzebelastung können sich zunächst in Befindlichkeitsbeeinträchtigungen („zu warm“, „Haut oder Kleidung sind schweißnass“) zeigen. Sie können aber auch zu Gefährdungen der Gesundheit werden, insbesondere bei deutlich erhöhter Körpertemperatur und Herzschlagfrequenz oder wenn Flüssigkeit und/oder Elektrolyte nur unzureichend ersetzt werden.

Die körperlichen Folgen lokaler Überwärmung können von Hitzepeckchen (*miliaria rubra*) und Hitzeödem (Flüssigkeitseinlagerung im Gewebe) bis zu Hitzekrämpfen (durch übermäßigen Salzverlust bzw. Trinken von Flüssigkeit ohne entsprechende Salzzufuhr) und zu Hitze-kollaps (orthostatisches Kreislaufversagen) reichen. Während der Sonnenstich insbesondere durch Überhitzung der Hirnhaut hervorgerufen wird, ziehen Salz-mangel und Dehydration Hitzeerschöpfung und im schlimmsten Fall Hitzschlag (lebensbedrohliches Versagen der Thermoregulation) nach sich.

Als vorherrschende Frühzeichen von schwerwiegenden Gesundheitsstörungen durch Hitze-einwirkung werden Verwirrungszustände angesehen, die unter anderem zur Unfähigkeit der betroffenen Personen führen können, ihren Gesundheitszustand selbst richtig einzuschätzen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Es liegen bereits viele Erkenntnisse zu den Auswirkungen thermischer Belastung während der Arbeit vor, welche insbesondere aus dem Bergbau (schwere Körperarbeit), aus dem Sport (Olympiaden in Atlanta oder Tokio) sowie aus dem Militärbereich (Einsatz unter klimatischer Belastung) und der Feuerwehr (kurzzeitige Belastung durch Schutzkleidung und Atemschutz) stammen. Jedoch fehlen Erkenntnisse für anwendbare Klimasummenmaße bei Langzeitauswirkungen wie bei Büroarbeit oder der Arbeit im Krankenhaus unter Schutzkleidung sowie für die Bewertung des Einsatzes von Ventilatoren statt Klimaanlage bei Raumtemperaturen von +30 °C bis +35 °C.

2.2 Diskussion – erarbeitete Thesen

Es liegt eine breite Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen vor, die in verschiedene Ergonomie-Normen mit Bewertungsmaßstäben (z. B. Klimasummenmaße) und in Gebäude-Normen (z. B. Auslegungskriterien, Energieeffizienz) eingegangen sind.

Allerdings gelten Bewertungsmaßstäbe (Klimasummenmaße) bisher für stationäre, nicht aber für instationäre, d. h. zeitlich veränderliche Klimabedingungen. Auch fehlen zum Teil Messmethoden, die in der betrieblichen Praxis adäquat eingesetzt werden können.

Bislang lag der Fokus der Forschung vor allem auf körperlicher Leistungsfähigkeit, weniger auf geistiger und kognitiver Leistungsfähigkeit; dies sollte erweitert werden. Insbesondere für den Bereich der kognitiven Leistungsfähigkeit fehlen aktuell quantitative Maßstäbe, die längere Zeiträume bewerten. Dazu zählen sowohl mehrere Stunden am Tag als auch mehrere Tage am Stück bis hin zu Wochen – Verhältnisse, die die veränderten klimatischen Bedingungen auch tatsächlich widerspiegeln.

Wissenschaftliche Untersuchungen, welche zur Beurteilung der körperlichen Belastung bei Hitze geführt haben, wurden überwiegend mit jungen, männlichen und physisch sehr leistungsfähigen Personen durchgeführt. Sie stellen also eine „robustere“ Gruppe in der Bevölkerung dar, die jedoch nur einen bestimmten Ausschnitt aus der arbeitenden Bevölkerung beschreibt. Zukünftig müssen demnach Untersuchungen durchgeführt werden, die die Belastung für unterschiedliche Gruppen der heutigen Arbeitswelt bestimmen, z. B. für ältere Beschäftigte. Dabei sind auch die Auswirkungen von Vorerkrankungen zu berücksichtigen. Es sollten die Langzeiteinwirkungen der Überhitzung von Innenräumen (z. B. Büros) untersucht werden. Insgesamt wurde angeregt, Probandenversuche mit längerer Versuchsdauer und größeren Stichproben durchzuführen, um deren Repräsentativität zu verbessern oder um interindividuelle Unterschiede aufzudecken.

Zum Schutz der arbeitenden Bevölkerung sollten bauliche Maßnahmen des sommerlichen Wärmeschutzes sowie energieeffiziente/regenerative Kühltechniken bevorzugt zur Anwendung kommen, was eine klimawandel-angepasste Gebäudeplanung erforderlich macht.

Der Ansatz der wahrgenommenen Kontrollmöglichkeiten in Bezug auf die Einflüsse des Raumklimas auch bei überhitzten Innenräumen sollte zur Anwendung kommen. Zudem bestehen in bestimmten Branchen, z. B. im Gesundheitswesen, Schwierigkeiten bei der Integration von Entwärmungsphasen in den Arbeitsablauf. Hier sind praxisorientierte Lösungen notwendig.

3 Bedarfe bei Schutzmaßnahmen

Maßnahmen bei sommerlicher Überwärmung von Arbeitsstätten nach dem TOP-Prinzip wurden im zweiten Impulsvortrag (Peters 2021) adressiert.

3.1 Vortrag: Schutzmaßnahmen bei sommerlicher Überwärmung

Vorhandenes Regelwerk sowie Informationen der BAuA (z. B. BAuA 2018) und der DGUV (DGUV 2016; DGUV 2022) geben Betrieben verschiedene technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen an die Hand, an denen sie sich orientieren und auf die sie sich stützen können.

Dabei zielen technische Maßnahmen einerseits auf den Schutz ganzer Gebäude vor starker Erwärmung. Hierzu zählen Sonnenschutzsysteme wie Außenjalousien, Sonnenschutzverglasung oder Drahtgewebe zur Vermeidung der Erwärmung, aber auch aktive Kühlung durch Wasser, gezielte Luftführung oder -kühlung in Form von Klimaanlage. Andererseits kann durch Vermeidung oder Reduktion von Wärmequellen im Arbeitsbereich sowie Nachtauskühlung oder Lüften in den frühen Morgenstunden die Belastung kleinräumig reduziert werden. Letztere Maßnahmen reichen auch in den organisatorischen Bereich hinein, zu dem weiterhin die Anpassung der Arbeitsschwere oder der Anordnung der Arbeitsplätze gezählt werden. Die Bereitstellung von Getränken, die Nutzung von Gleitzeitregelungen sowie die Lockerung von Bekleidungsregeln oder die Festlegung zusätzlicher Entwärmungsphasen fallen ebenfalls in diesen Bereich. Während die Ermöglichung dieser Maßnahmen in der Verantwortung des Arbeitgebers liegt, sind Annahme und Umsetzung im persönlichen Bereich zu finden. Es ist also die Aufgabe des Arbeitnehmers, die ermöglichten Maßnahmen auch anzunehmen und auf ausreichendes Trinken und bewusstes Essen zu achten sowie Bekleidung und Arbeitsschwere der thermischen Situation anzupassen. Dabei sind die Maßnahmen unter gegenseitiger Rücksichtnahme umzusetzen und bei sich und anderen auf Anzeichen von gesundheitlichen Beschwerden zu achten.

Die genannten Maßnahmen sollten in verschiedene Richtungen angepasst und weiterentwickelt werden. Dabei ist es wichtig, bereits bei der Städteplanung anzusetzen. Fraglich ist jedoch, wie sinnvoll beispielsweise eine Ausstattung aller Gebäude mit Klimaanlage ist oder ob ein anderer Arbeitsrhythmus, wie er in südlicheren Ländern traditionell gelebt wird, auch in Deutschland umsetzbar ist.

Die bisherigen Richtwerte für Entwärmungsphasen wurden speziell für Hitzearbeit entwickelt (DGUV 2011). Sie sprechen Empfehlungen in Stufen für drei Bereiche H1 bis H3 aus. Ab einer Lufttemperatur von +37 °C sollten z. B. 15 min/h zur Entwärmung gewährt werden, wobei bei mehr als 60% relativer Luftfeuchte dies bereits bei niedrigeren Lufttemperaturen nötig ist (Bereich H1). Bei sommerlichen Hitzeperioden können sich in nichtklimatisierten und thermisch belasteten Räumen (z. B. Werkhallen in der Automobilproduktion) Lufttemperaturen im Bereich von H1 einstellen, und die hierfür empfohlenen Zeiten können für die Entwärmung genutzt werden.

Hier muss geprüft werden, inwieweit andere Voraussetzungen (z. B. eine höhere Wärmestrahlungsexposition) oder andere Annahmen (z. B. eine stärkere Bekleidungsisolierung) zu anderen, d. h. häufigeren oder verlängerten Entwärmungsphasen führen.

3.2 Diskussion – erarbeitete Thesen

Dort, wo der Arbeitsschutz auf den Gebäudebetrieb Einfluss nehmen kann, sollte der Fokus der Weiterentwicklung von Maßnahmen primär auf bauliche Anpassung gelegt werden. Möglichkeiten, die im Rahmen der Städteplanung und in der Weiterentwicklung des Gebäudebestands umgesetzt werden können, sollten stärkere Beachtung finden. Die Resilienzplanung (Stresstest) für Gebäude sollte sommerliche Bedingungen stärker berücksichtigen, auch im Kontext der Klimaänderungen und Beachtung tatsächlicher Potentiale für nächtliche Gebäudeauskühlungen. Bereits in frühen Projektphasen sollte der sommerliche Wärmeschutz mittels moderner Planungsverfahren sowie im Rahmen der Bauplanung verstärkt berücksichtigt werden, um so den Kühl- aber auch den Heizbedarf zu minimieren. Vorzugsweise sollten energieeffiziente Bauweisen und Techniken, insbesondere unter Einsatz regenerativer Energien (z. B. passive oder freie Kühlung), ermöglicht und genutzt werden. Dabei machen längere und intensivere Hitzeperioden eine technische Kühlung wahrscheinlich erforderlich. Hierbei ist eine Reduktion des Energieverbrauchs mit zu berücksichtigen. Wichtig sind daneben Lösungen für den Gebäudebestand und Gebäude-/Anlagenbetrieb, z. B. zur Reduktion innerer und solarer Wärmelasten.

Auch wenn Maßnahmen zur Verhaltensanpassung nicht im Vordergrund stehen sollten, besteht Bedarf an der Weiterentwicklung praxisorientierter Vorschläge für Entwärmungsphasen bzw. von Pausenzeiten. Hier müssen neue Ansätze für das „betriebliche Hitzemanagement“ entwickelt werden, die nach dem Vorbild südeuropäischer Länder einen anderen Arbeitsrhythmus einbeziehen könnten.

Konsens bestand darin, dass insgesamt ein breiter Kreis der Beschäftigten betroffen sein wird, zu dem auch gegenüber Hitze besonders vulnerable Gruppen gehören. Auch vor diesem Hintergrund wird für die Beschäftigten das eigene Verhalten, die täglichen Trinkmengen sowie die individuelle Wahrnehmung von Belastung, ggf. unter Einsatz technischer Hilfsmittel wie Smartwatches, von grundlegender Bedeutung sein. Wichtig wird auch die Übertragung dieser Verhaltensregeln ins Homeoffice und die dortige Umsetzung sein.

4 Regelsetzungsbedarf

Der Impulsvortrag zur dritten Leitfrage (Bux 2021) erläuterte derzeitige Regelungen für Arbeitsstätten in Bezug auf Hitzebelastung durch sommerlich überwärmte Gebäude.

4.1 Vortrag: Rechtliche Regelungen des Arbeitsschutzes

Rechtliche Regelungen des Arbeitsschutzes bei sommerlicher Hitzebelastung von Arbeitsstätten existieren bereits auf den rechtlich verbindlichen Ebenen der Gesetze (ArbSchG) und Verordnungen (ArbStättV), sowie im untergesetzlichen Regelwerk mit Vermutungswirkung mit den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR). Zudem erfolgt eine Konkretisierung mit rechtlich nicht verbindlichen Normen (DIN EN ISO 7730) und verschiedenen Informationsschriften (z. B. LV 16, DGUV 2016).

In der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) ist festgelegt, dass „Arbeitsräume, in denen aus betriebstechnischer Sicht keine spezifischen Anforderungen an die Raumtemperatur gestellt werden, [...] eine gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur haben [müssen]“ (Anhang 3.5 Raumtemperatur). Im Zusammenhang mit Sonneneinstrahlung durch Fenster, Oberlichter und Glaswänden wird geeigneter Sonnenschutz gefordert, durch den Blendung und Überwärmung gleichermaßen vermieden werden sollen (Anhang 3.4 Beleuchtung und Sichtverbinding). Zudem soll ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein, wobei aber zugleich sichergestellt werden muss, dass die Beschäftigten durch raumlufttechnische Anlagen keinem störenden Luftzug ausgesetzt sind (Anhang 3.6 Lüftung).

In § 3a Abs. 1 Satz 3 sowie in § 7 Abs. 4 der ArbStättV wird auf die Arbeitsstättenregeln verwiesen. Bei Berücksichtigung und Einhaltung der im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL) bekannt gemachten Regeln werden die Anforderungen der Verordnung erfüllt, wodurch für den Arbeitgeber aufgrund der Vermutungswirkung dann Rechtssicherheit herrscht.

In den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) werden die gestellten Anforderungen beispielsweise anhand von konkreten Werten sowie mögliche Maßnahmen untersetzt.

Die ASR A3.5 Raumtemperatur (2010) gibt vor, dass u. a. in Arbeitsräumen eine Lufttemperatur von +26 °C nicht überschritten werden soll. Bei einer Außenlufttemperatur von über +26 °C kann unter bestimmten Randbedingungen weitergearbeitet werden, wobei insbesondere die Minderung der Einstrahlung durch geeignete Sonnenschutzsysteme auszuschöpfen ist. Bei Raumtemperaturen über +26 °C sollen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, die ab einer Lufttemperatur von +30 °C im Arbeitsraum dann ergriffen werden müssen. Dazu zählen insbesondere die Bereitstellung von geeigneten Getränken vonseiten des Arbeitgebers sowie die in Tab. 3 genannten Maßnahmen, die je nach dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung anzuwenden sind. Sie korrespondieren mit den in der ASR A3.6 Lüftung (2012) geforderten Maßnahmen.

Tab. 3 Beispielhafte Maßnahmen (ASR A3.5 2010)

a)	effektive Steuerung des Sonnenschutzes (z. B. Jalousien auch nach der Arbeitszeit geschlossen halten)
b)	effektive Steuerung der Lüftungseinrichtungen (z. B. Nachtauskühlung)
c)	Reduzierung der inneren thermischen Lasten (z. B. elektrische Geräte nur bei Bedarf betreiben)
d)	Lüftung in den frühen Morgenstunden
e)	Nutzung von Gleitzeitregelungen zur Arbeitszeitverlagerung
f)	Lockerung der Bekleidungsregelungen
g)	Festlegung zusätzlicher Entwärmungsphasen
h)	Nutzung von Ventilatoren (z. B. Tisch-, Stand-, Turm- oder Deckenventilatoren)

Überschreitet die Lufttemperatur im Raum +35 °C, „so ist der Raum für die Zeit der Überschreitung ohne

- technische Maßnahmen (z. B. Luftduschen, Wasserschleier),
- organisatorische Maßnahmen (z. B. Entwärmungsphasen) oder
- persönliche Schutzausrüstungen (z. B. Hitzeschutzbekleidung),

wie bei Hitzearbeit, nicht als Arbeitsraum geeignet“ (ASR A3.5 2010). Dabei dürfen technische Maßnahmen, die die Lufttemperatur reduzieren, die absolute Luftfeuchte nicht über die Schwülegrenze erhöhen, da dann die Kühlung durch Verdunstung von Schweiß stark eingeschränkt ist. Dafür werden in Tabelle 5 der ASR A3.5 Wertepaare aus Lufttemperatur und maximaler relativer Luftfeuchte aufgeführt.

Unter bestimmten Voraussetzungen sind bereits unterhalb der genannten Schwellenwerte Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Dies gilt beispielsweise bei der Verrichtung schwerer körperlicher Arbeit, bei der Notwendigkeit zum Tragen von besonderer Arbeits- oder Schutzkleidung oder bei gesundheitlich vorbelasteten und besonders schutzbedürftigen Beschäftigten (z. B. Jugendliche, Ältere, Schwangere, stillende Mütter).

Die dargestellten Regelungen zielen darauf ab, ein an die Bedürfnisse des Menschen angepasstes Raumklima zu etablieren und zu erhalten. Weiterhin trägt das umsichtige und rücksichtsvolle, persönliche Verhalten jedes Einzelnen zu ihrer Umsetzung bei. Eine gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur wiederum führt zu einer nachhaltig positiven Wirkung auf Gesundheit und Leistung, sowie auf Zufriedenheit und Wohlbefinden, wodurch nicht zuletzt auch die psychische Gesundheit gefördert wird. So kann das Raumklima als schützenswerte Ressource angenommen werden.

4.2 Diskussion – erarbeitete Thesen

Den Betrieben stehen praxisbezogene Regelungen des staatlichen Arbeitsschutzrechts und Handlungshilfen der Unfallversicherungsträger (UVT) zur Verfügung. Die Praxis erachtet aber auch eine höhere Verbindlichkeit der Regelungen als sinnvoll.

In der Arbeitsstättenverordnung sollte eine Weiterentwicklung von „unzuträglicher Raumtemperatur“ hin zu „unzuträglichem Raumklima“ erfolgen, um die einzelnen Klimagrößen in ihrem Zusammenwirken zu betrachten. Es sollte ein „gesundheitlich zuträgliches Raumklima“ gefordert werden. Dazu müssten die Grundlagen (das „Fundament“) der Normen geprüft werden (siehe Leitfrage 1: z. B. Konzeption von Probandenstudien).

Häufig fehlten Festlegungen zu geeigneten und an die veränderten klimatischen Bedingungen angepassten Eingangsparametern als Planungsgrundlage für dynamische Simulationsmethoden als Werkzeug qualifizierter Fachplaner. Die Eingabedaten für komplexe Berechnungsmodelle (auch dynamische) sollten für die Praxis bereitgestellt werden, damit die Ergebnisse valide und rechtssicher sind. Hier müssen moderne Entwicklungen (wie Smartwatches oder Wetter-Apps) auch hinsichtlich der Rechtssicherheit bewertet werden.

Weiterentwicklungsbedarf besteht beispielsweise auch bei Konkretisierungen zu Ventilatoren: Zwar sollte unangenehm empfundene Zugluft vermieden werden, jedoch werden erhöhte Luftbewegungen bei Hitzebelastung i. d. R. als angenehm empfunden und wären demnach nicht mehr als Zugluft zu bewerten. Entsprechende Erfahrungswerte liegen bereits aus dem Bergbau vor. Zudem sollten Lüftungskonzepte für den Sommerfall weiterentwickelt werden. Dabei sollten nicht nur Büroarbeitsplätze betrachtet werden, sondern auch z. B. Postverteil- und Logistikzentren oder Lager- und Industriehallen. Die bestehenden Regelungen sollten für das „betriebliche Hitzemanagement“ in Technischen Regeln und in branchenbezogenen Handlungshilfen der UVT dargestellt werden.

5 Zusammenfassung

Die Zusammenfassung der Diskussionen zu den drei Leitfragen bzgl. Forschungsbedarf, Wirksamkeit von Maßnahmen und Regelsetzung brachte wesentliche Erkenntnisse und Impulse im Themenbereich Arbeitsschutz und Klimawandel hinsichtlich der Aspekte der Hitze- und Solarstrahlungsbelastung für Gebäude unter sommerlichen Bedingungen, insbesondere im Bereich innerstädtischer Hitzeinseln. Daraus sollen konkrete Ansätze zur Vermeidung bzw. Kompensation negativer Auswirkungen auf die Arbeitsumgebungsbedingungen abgeleitet werden, insbesondere durch:

- Fokussierung der Forschung auf unterschiedliche Gruppen von Beschäftigten der heutigen Arbeitswelt, auf geistige und kognitive Leistungsfähigkeit sowie auf instationäre klimatische Bedingungen, Möglichkeiten der Akklimatisation und Langzeitwirkungen bei der Überhitzung von Innenräumen

- primäre Anwendung baulicher Maßnahmen des sommerlichen Wärmeschutzes (inkl. äußerer Verschattung/Blendschutz), energieeffiziente/regenerative Kühltechniken und geeignete städtebauliche Maßnahmen (wie Begrünung von Fassaden und Freiflächen)
- Weiterentwicklung der Arbeitsstättenverordnung von der Vorgabe „gesundheitlich zuträglicher Raumtemperaturen“ hin zur ganzheitlichen Anforderung an ein „gesundheitlich zuträgliches Raumklima“

Die Ergebnisse aus diesem Expertengespräch wurden zudem im Rahmen der deutschen G7-Präsidentschaft im Jahr 2022 in den Prozess eingebracht, um gemeinsame internationale Vereinbarungen zu diesem Themenbereich treffen zu können.

Weitere relevante Fragestellungen im Kontext von Arbeitsschutz und Klimawandel werden hinsichtlich der Auswirkungen erhöhter UV-Belastung bei Arbeiten im Freien sowie zu sich ausbreitenden Krankheitserregern gesehen. Diese Aspekte wurden im Rahmen weiterer Fachgespräche vorgestellt und diskutiert sowie veröffentlicht (Bauer et al. 2022b; Klar et al. 2022).

6 Referenzen

ArbStättV: Verordnung über Arbeitsstätten. Version vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179)

ASR A3.5: Technische Regeln für Arbeitsstätten - Raumtemperatur. Ausgabe: Juni 2010 (GMBI 2010, S. 751)

ASR A3.6: Technische Regeln für Arbeitsstätten - Lüftung. Ausgabe: Januar 2012 (GMBI 2012, S. 92)

BAuA: Sommerhitze im Büro. Tipps für Arbeit und Wohlbefinden. Dortmund: 2018.

Bauer, Stefan; Bux, Kersten; Dieterich, Frank; Gabriel, Katharina; Kienast, Camilla; Klar, Stefanie; Alexander, Thomas: Klimawandel und Arbeitsschutz. Dortmund, Berlin, Dresden: 2022a.

Bauer, Stefan; Wojtysiak, Andreas; Romanus, Erik; Alexander, Thomas: Arbeitsschutz im Klimawandel – Solare UV-Belastung bei Arbeit im Freien. Dortmund, Berlin, Dresden: 2022b.

Bux, Kersten: Rechtliche Regelungen des Arbeitsschutzes bei sommerlicher Hitzebelastung von Arbeitsstätten. Fachgespräch am 14.12. 2021; Vortrag, 19 Folien

DGUV 215-510: Beurteilung des Raumklimas. Handlungshilfe für kleine und mittlere Unternehmen. Berlin: 2016.

DGUV 213-002: Beurteilung von Hitzearbeit. Tipps für Wirtschaft, Verwaltung, Dienstleistung. Berlin: 2011.

DGUV 215-444: Sonnenschutz im Büro. Hilfen für die Auswahl von geeigneten Blend- und Wärmeschutzvorrichtungen an Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen. Berlin: 2022.

Kampmann, Bernhard: Wirkung der Hitzebelastung auf Menschen - physiologische Wirkungen und Gefährdungen. Fachgespräch am 14.12. 2021; Vortrag, 16 Folien

Klar, Stefanie; Dieterich, Frank; Jäckel, Udo: Arbeitsschutz im Klimawandel - Expertenmeinungen zum Thema Gefahren für Beschäftigte durch vektorübertragene Krankheiten. Dortmund, Berlin, Dresden: 2022.

Peters, Simone: Maßnahmen des Arbeitsschutzes für jahreszeitlich überhitzte Arbeitsstätten. Fachgespräch am 14.12. 2021; Vortrag, 8 Folien

Zitiervorschlag

Gabriel, Katharina; Bux, Kersten: 2022. Arbeitsschutz im Klimawandel – Hitzebelastung durch überwärmte Gebäude in der warmen Jahreszeit. baa: Fokus.

Im Text wird eine geschlechtergerechte Sprache verwendet. Dort, wo das nicht möglich ist oder die Lesbarkeit eingeschränkt würde, gelten die personenbezogenen Bezeichnungen für alle Geschlechter.

Impressum | Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA),
Friedrich-Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund | Telefon: 0231 9071-2071, E-Mail: info-zentrum@baa.bund.de,
Internet: www.baa.de, Gestaltung: M. Marano | DOI: 10.21934/baa:fokus20220908 | September 2022

baa:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin