

# Heat and Health:

## Hitze als Herausforderung für das Gesundheitssystem

Die zunehmende Häufung von Hitzewellen im Zuge des Klimawandels erhöht in Österreich die gesundheitlichen Risiken, insbesondere für vulnerable Gruppen. Dieser Beitrag beleuchtet gesundheitliche Auswirkungen, individuelle Schutzmaßnahmen sowie strukturelle Herausforderungen im Gesundheitswesen.

*Text: Thomas Czypionka, Noah Schüle, David Rösler<sup>1</sup>*

### Einleitung

Der Klimawandel geht in Teilen Europas mit ungewöhnlich langen und intensiven Hitzeperioden einher, die für den Organismus eine erhebliche Belastung darstellen. Relevant sind dabei nicht nur hohe Tageshöchsttemperaturen, sondern auch sogenannte Tropennächte, die selbst unter vermeintlich günstigen Bedingungen zu einem gestörten Schlaf und weiteren gesundheitlichen Einschränkungen führen können. Derzeit sterben in Europa noch weitaus mehr Menschen an den Folgen der Kälte als an denen der Hitze. Die Studie von Pierre Masselot et al. (2025) zeigt jedoch, dass mit zunehmender globaler Erwärmung die Zahl der Todesfälle aufgrund der Kälte zwar zurückgehen wird, hitzebedingte Todesfälle im Sommer jedoch stark ansteigen. Dies betrifft besonders den Mittelmeerraum, aber auch zentral-europäische Länder wie Deutschland oder Österreich.

Die durchschnittliche Oberflächentemperatur in Europa weist seit Jahren einen kontinuierlichen Erwärmungstrend auf. Im Zeitraum von 2015 bis 2024 lag die mittlere jähr-

liche Temperatur etwa 2,19 °C bis 2,26 °C über dem vorindustriellen Referenzniveau. Prognosen zufolge wird sich diese Entwicklung im Verlauf des 21. Jahrhunderts weiter fortsetzen (EEA, 2025).

In einer früheren Publikation haben wir uns mit den wirtschaftlichen Folgen dieser Erwärmung befasst und dabei räumliche Daten zu wirtschaftlicher Aktivität, Bevölkerung und Klimaentwicklung in einem sogenannten agent-based-model simuliert (Kimmich et al., 2025). Ein zentraler Wirkungsmechanismus war dabei der Einfluss von Hitze auf den menschlichen Körper und die damit einhergehende Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit. Simulationen für Österreich zeigen, dass in einem Szenario mit starkem Temperaturanstieg der durchschnittliche reale BIP-Verlust im dritten Jahr bis zu 0,7 % gegenüber einem Basisszenario betragen kann. Besonders stark betroffen sind arbeitsintensive Branchen mit hoher Exposition gegenüber direkter Sonneneinstrahlung, wie Landwirtschaft und Bauwesen.

In dieser Ausgabe des Health System Watch richten wir den Fokus auf Menschen, die durch Hitze zusätzlich zu bestehenden Gesundheitsproblemen belastet werden. Wird der menschliche Körper über längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt,

kann er dies ab gewissen Grenzen nur schwer selbstständig regulieren. Die Folgen reichen von Hitzestress und Hitzeerschöpfung bis hin zu Hitzschlag und im Extremfall vorzeitigem Tod sowie Komplikationen aufgrund bereits bestehender Erkrankungen. Ältere Menschen, Kinder, Schwangere, im Freien arbeitende Personen, Menschen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes sowie marginalisierte und ressourcenarme Menschen gehören zu den Gruppen, die besonders stark von extremer Hitze betroffen sind (WHO, 2021).

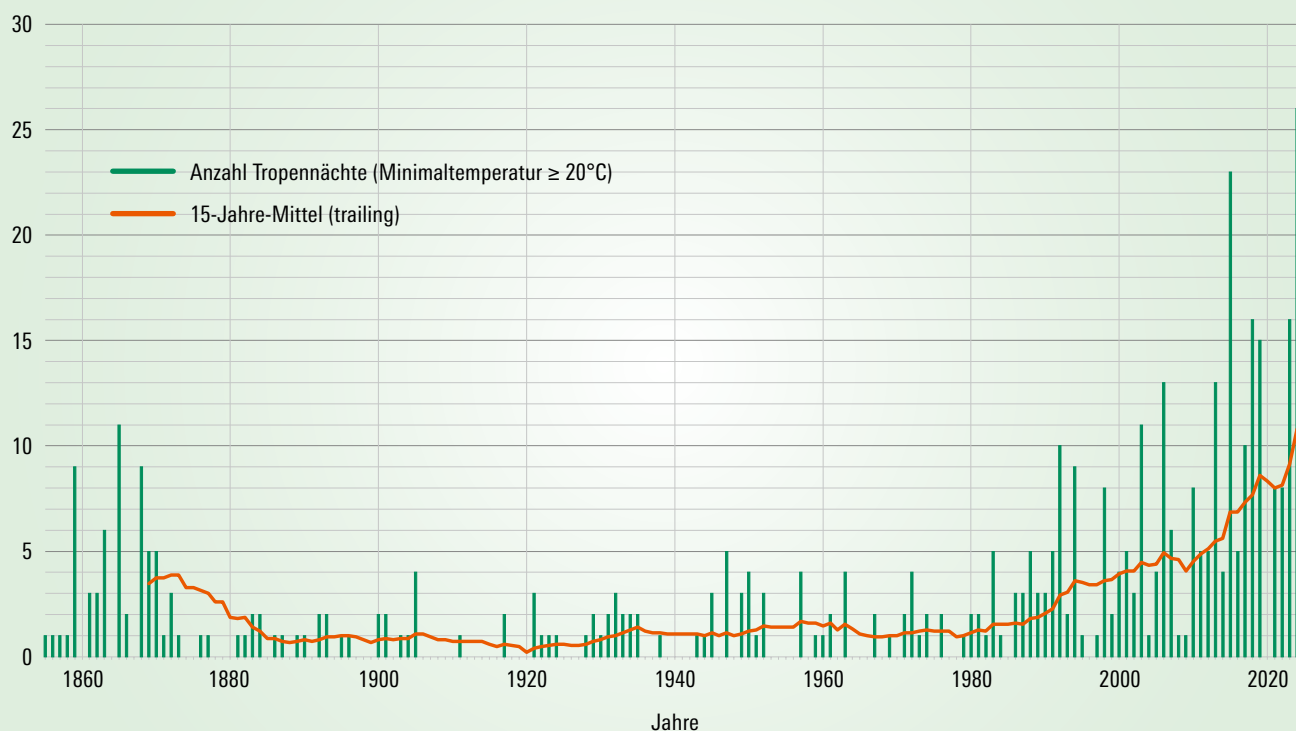
### Klimatische Ausgangslage in Österreich

Der Klimawandel führt in Österreich zu einer deutlichen Zunahme an Hitzetagen, Tropennächten und langanhaltenden Wärmeperioden. Während die Durchschnittstemperatur in Europa bereits überdurchschnittlich stark steigt, zeigt sich auch in Österreich ein klarer Trend: Hitzeereignisse treten häufiger, früher im Jahr und intensiver auf (APCC, 2025). Diese klimatischen Veränderungen wirken sich regional unterschiedlich aus und treffen insbesondere jene Bezirke, in denen demografische und sozioökonomische Faktoren die Vulnerabilität erhöhen (Schuster et al., 2025).

Hitzewellen werden als mehrtägige bis mehrwöchige Perioden über-

<sup>1</sup> Alle: Institut für Höhere Studien, Josefstädter Straße 39, A-1080 Wien, Telefon: +43/1/599 91-0, E-Mail: health@ihs.ac.at. Frühere Ausgaben von Health System Watch sind abrufbar im Internet unter: <https://www.ihs.ac.at>

## Jährliche Anzahl an Tropennächten in Wien (1855–2025)



Quelle: GeoSphere Austria; Darstellung: IHS (2026).

mäßig heißen Wetters charakterisiert. Es gibt keine einheitliche Definition für eine Hitzewelle in Europa, die in Österreich gängigste Definition bezieht sich jedoch auf eine Reihe von mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen mit Höchsttemperaturen über  $30^\circ\text{C}$  (sogenannte „Hitzetage“), die höchstens durch einen Tag mit einer Höchsttemperatur zwischen  $25$  und  $30^\circ\text{C}$  unterbrochen werden dürfen, sofern die durchschnittliche Höchsttemperatur während dieses Zeitraums über  $30^\circ\text{C}$  bleibt (BMSGPK, 2025). Die Schwere der Hitzewellen sowie die gesundheitlichen Folgen für die Bevölkerung haben in den letzten zwei Jahrzehnten deutlich zugenommen. Insbesondere die Hitzewellen der Jahre 2003, 2021 und 2022 gelten in Europa als besonders schwerwiegend und gingen mit erhöhter Morbidität und Mortalität einher (Ballester et al., 2023; EEA, 2024; Lhotka & Kyselý, 2022).

Besonders stark betroffen sind urbane Wärmeinseln, die dazu führen, dass die Lufttemperatur insbe-

sondere in versiegelten Gebieten um bis zu  $12^\circ\text{C}$  höher liegen kann als im umliegenden Raum (Eliasson, 2000). Verantwortlich hierfür sind die hohe Wärmespeicherkapazität von Baumaterialien, der geringe Vegetationsanteil mit entsprechend reduzierter Verdunstungskühlung, die eingeschränkte Luftzirkulation in Straßenschluchten sowie zusätzliche Abwärme aus Verkehr und Gebäuden (Akbari et al., 2016). Durch diese Faktoren werden Hitzewellen verstärkt und eine nächtliche Abkühlung verhindert. Genau diese Kombination ist mit einer messbar höheren hitzebedingten Sterblichkeitsrate verbunden (Fastl et al., 2024; Setz et al., 2021). Für Österreich und insbesondere für Wien bestätigen aktuelle Auswertungen eine Zunahme von Hitzetagen. In Bezug auf den Grad der Bodenversiegelung, die Gebäudestruktur und die demografische Zusammensetzung gibt es ausgeprägte kleinräumige Unterschiede in Bezug auf die Schwere der gesundheitlichen Folgen dieser Hitzetage (BMSGPK, 2025; Fastl et al., 2024).

Abbildung 1 zeigt die jährliche Anzahl an Tropennächten in Wien von 1855 bis 2025. Eine Tropennacht ist definiert als eine Nacht, in der die Lufttemperatur nicht unter  $20^\circ\text{C}$  sinkt. Bis 1990 lag der 15-jährige gleitende Durchschnitt meist bei unter drei Tropennächten pro Jahr. Seitdem ist er deutlich und nahezu kontinuierlich angestiegen. Das bisherige Maximum an der Messstation Wien-Hohe Warte wurde 2024 mit 26 Tropennächten erreicht.

Tropennächte bedeuten fehlende nächtliche Abkühlung und damit eingeschränkte Erholung des Körpers. Dies erhöht die Belastung des Herzkreislauf-Systems, fördert die Dehydrierung und ist mit erhöhter Morbidität und Mortalität (insbesondere bei älteren Menschen und Menschen mit chronischen Erkrankungen) verbunden. Tropennächte sind vor allem in dicht bebauten städtischen Gebieten wie beispielsweise in Wien problematisch und in Österreich sind Tropennächte als relevantes Warnkriterium in Überwachungs- und Hitzeschutz-

plänen ausdrücklich aufgeführt, da sie die Gesundheitsbelastung spürbar erhöhen (BMSGPK, 2025; Setz et al., 2021).

Für die gesundheitliche Bewertung von Hitzeereignissen ist die Lufttemperatur allein jedoch nur eingeschränkt aussagekräftig. Entscheidend für die Belastung des menschlichen Körpers ist vielmehr der daraus resultierende Hitzestress, der durch das Zusammenwirken mehrerer Faktoren bestimmt wird.

Um diese komplexen Einflüsse in einer einzigen, gesundheitsrelevanten Kenngröße abzubilden und vergleichbar zu machen, werden international etablierte Hitzestress-Indikatoren verwendet. Der weltweit am häufigsten verwendete Index ist die Wet Bulb Globe Temperature (WBGT). Der WBGT-Index kombiniert Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Sonneneinstrahlung sowie Bewölkung (Kimmich et al., 2025; Kjellstrom et al., 2018). Er übersetzt meteorologische Bedingungen in eine physiologisch relevante Belastungsgröße und ermöglicht eine Einschätzung gesundheitlicher Risiken sowie die Ableitung von Schwellenwerten für Warnungen und präventive Maßnahmen. Trotz seiner weiten Verbreitung weist der WBGT-Index methodische Einschränkungen auf, da er die kühlende Wirkung höherer Windgeschwindigkeiten nur eingeschränkt abbildet und individuelle Stoffwechselunterschiede nicht direkt berücksichtigt (Chan & Yi, 2016).

In Österreich wurden in den vergangenen Jahren an sehr schwülen Hitzetagen WBGT-Werte um etwa 25 °C erreicht (UWZ, 2025). Damit liegen die in Österreich vorkommenden Bedingungen zwar unter den in der Literatur beschriebenen physiologischen Belastungsgrenzen für junge, gesunde Erwachsene (Sherwood & Huber, 2010; Vecellio et al., 2022). Sie befinden sich jedoch in einem Bereich, in dem vulnerable Bevölkerungsgruppen, darunter ältere Menschen, Personen mit chronischen

Erkrankungen sowie Menschen mit eingeschränkter Thermoregulation, ein deutlich erhöhtes Risiko für hitzebedingte Morbidität und Mortalität aufweisen (Lin et al., 2025).

### Physiologische Grundlagen der Hitzebelastung

Der menschliche Organismus verfügt über hoch regulierte Mechanismen, um die Körperkerntemperatur trotz wechselnder Umweltbedingungen stabil zu halten. Diese thermoregulatorischen Prozesse sind zentral für das Verständnis von Hitzeereignissen und den damit verbundenen Gesundheitsrisiken. Versagen diese Mechanismen oder geraten sie an ihre Grenzen, steigt die Körperkerntemperatur an, was zu Hitzeerschöpfung, Hitzestress oder im Extremfall zu Hitzschlag mit Organversagen führen kann (Kovats & Hajat, 2008). Im Folgenden werden die physiologischen Grundlagen der Wärmeabgabe, die Grenzen der Regulation, der

oberfläche erleichtert die Wärmeabgabe, während ein höherer Fettanteil Wärme speichert und Temperaturanstiege begünstigen kann. Aktive Mechanismen werden vor allem über das autonome Nervensystem gesteuert (Cramer et al., 2022). Zu den wichtigsten Effektoren zählen:

- Erhöhte Hautdurchblutung: Erweiterung der peripheren Gefäße ermöglicht den Transport von warmem Blut an die Körperoberfläche, wo es durch kühlere Umgebungstemperaturen abkühlt.
- Schweißproduktion: Die Verdunstung von Schweiß ist der effektivste Mechanismus der Wärmeabgabe bei hohen Umgebungstemperaturen.

Die Wirksamkeit der Verdunstungskühlung ist stark von den Umgebungsbedingungen abhängig. Bei trockener, bewegter Luft kann Wärme effizient abgegeben werden. Hohe Luftfeuchtigkeit, geringe Luftbewe-

Der menschliche Körper kann sich an extreme klimatische Verhältnisse wie Hitze durch wiederholte, kontrollierte Exposition anpassen. Dieser Prozess wird als Akklimatisation bezeichnet.

Prozess der Akklimatisierung und die Rolle der Hydratation dargestellt. Diese Aspekte bilden die Basis zum Verständnis, weshalb bestimmte Bevölkerungsgruppen als besonders vulnerabel gelten.

### Wärmeregulation des Körpers

Menschen sind homöotherm und halten ihre Kerntemperatur unabhängig von der Umgebungstemperatur auf etwa 36–38 °C stabil (Cramer et al., 2022). Die Thermoregulation basiert auf einer Kombination aus passiven Faktoren und aktiven Mechanismen.

Die passiven Faktoren umfassen Körpergröße, Masse und Gewebesammensetzung. Eine größere Haut-

ung, hohe Umgebungstemperaturen oder isolierende Kleidung behindern die Schweißverdunstung, sodass selbst bei intensiver Schweißproduktion die Körperkerntemperatur weiter ansteigen kann (Cramer et al., 2022). Hyperthermie (Überhitzung) kann deshalb auch bei moderaten Temperaturen auftreten, wenn die Luftfeuchtigkeit sehr hoch ist (Lim, 2020).

Wenn die beschriebenen thermoregulatorischen Mechanismen anhaltender oder intensiver Belastung ausgesetzt werden, spricht man von Hitzestress. Dabei steigt die Kerntemperatur an, wenn Wärmeproduktion und Wärmeabgabe nicht im Gleichgewicht stehen. Hitzestress kann durch

heißes, feuchtes oder windarmes Klima oder durch hohe metabolische Aktivität verursacht werden (Lim, 2020). Werden die physiologischen Kompensationsmechanismen überfordert, kann die Kerntemperatur weiter steigen und es kann zu folgenden klinischen Zuständen kommen:

- Hitzeerschöpfung: Flüssigkeitsverlust, Kreislaufbelastung, reduzierte Leistungsfähigkeit
- Hitzschlag: schwere Hyperthermie mit zentraler Dysfunktion und potenziellem Organversagen (Kovats & Hajat, 2008)

Diese Zustände bilden die physiologische Grundlage der während ausgeprägter Hitzewellen beobachteten erhöhten Morbidität und Mortalität.

### Akklimatisation als Anpassungsmechanismus

Die individuelle Ausprägung der Hitzebelastung ist jedoch nicht statisch. Der menschliche Körper kann sich an extreme klimatische Verhältnisse wie Hitze durch wiederholte, kontrollierte Exposition anpassen. Dieser Prozess wird als Akklimatisation bezeichnet.

Bereits nach wenigen Tagen regelmäßiger Hitzeexposition stellt sich der Körper um und beginnt früher und stärker zu schwitzen. Gleichzeitig sinkt die Kerntemperatur des Körpers im Ruhezustand und bei gleicher Belastung schlägt das Herz langsamer als vor der Anpassung. Diese Anpassungen verbessern die Effizienz der Wärmeabgabe und reduzieren die kardiovaskuläre Belastung. Dieser Effekt tritt meist nach vier bis sechs Tagen ein und ist nach zehn bis 14 Tagen weitgehend ausgebildet (Cramer et al., 2022; Lim, 2020; Parsons, 2014).

Akklimatisation ist besonders relevant für Menschen, die arbeits- oder sportbedingt Hitze ausgesetzt sind, und erklärt Unterschiede in der individuellen Hitzetoleranz. Ergänzend sei angemerkt, dass auch Kälte über spezifische Anpassungsmechanismen wirkt und insbesondere

mit kardiovaskulären Risiken verbunden ist. In gemäßigten Klimazonen gewinnt jedoch angesichts des Klimawandels die physiologische Belastung durch Hitze zunehmend an Bedeutung (Muthers et al., 2010; Parsons, 2014).

### Hydration und ihre Bedeutung für die Wärmeabgabe

Eine zentrale Voraussetzung für eine wirksame Thermoregulation und Akklimatisation ist ein ausgeglichener Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt. Dehydration reduziert das Blutplasmavolumen, senkt Schlag- und Herzzeitvolumen und vermindert die Durchblutung von Haut und Muskulatur (Parsons, 2014). In der Folge verschlechtert sich die Wärmeabgabe erheblich, die Schweißrate sinkt und die Kerntemperatur steigt schneller an.

Diese zusätzliche Belastung kann das Herz-Kreislauf-System überfordern und zu Schwindel oder Ohnmacht führen, insbesondere wenn das Gehirn nicht mehr ausreichend durchblutet wird. Hydration stellt damit einen zentralen, potenziell beeinflussbaren Schutzfaktor gegen hitzebedingte Gesundheitsrisiken dar.

### Vulnerable Bevölkerungsgruppen

Vulnerable Bevölkerungsgruppen zeichnen sich dadurch aus, dass sie aufgrund biologischer, gesundheitlicher oder sozialer Faktoren ein erhöhtes Risiko haben, bei hohen Temperaturen gesundheitliche Schäden zu erleiden. Diese erhöhte Vulnerabilität ergibt sich aus einer eingeschränkten Thermoregulationsfähigkeit, einer erhöhten Hitzeexposition oder einer Kombination dieser Faktoren. Besonders betroffen sind Säuglinge, Kleinkinder und ältere Menschen aufgrund physiologischer Einschränkungen der Thermoregulation, Personen mit hoher körperlicher Belastung oder Tätigkeit im Freien aufgrund erhöhter Exposition, sowie Menschen mit bestimmten Vorerkrankungen. Darüber hinaus weisen Personen mit Migrati-

onshintergrund teilweise eine erhöhte Vulnerabilität auf, die mit sozioökonomischen Benachteiligungen und eingeschränkten Anpassungsressourcen zusammenhängt (Cardona et al., 2012; Wiesböck et al., 2016).

### Alter und Lebensphase

Kinder haben aufgrund eines ungünstigen Verhältnisses von Körperoberfläche zu Körpermasse, geringerer Schweißproduktion und noch nicht vollständig entwickelter kardiovaskulärer Regulation eine geringere Fähigkeit zur Wärmeabgabe als gesunde Erwachsene. Sie produzieren bei körperlicher Belastung schneller Wärme und dehydrieren leichter (Falk & Dotan, 2008). Zudem können kleine Kinder ihr Bedürfnis nach Kühlung oder Flüssigkeitszufuhr nicht ausreichend kommunizieren, wodurch Überhitzung oft erst spät erkannt wird.

Mit höherem Alter nehmen Hautdurchblutung und Schweißproduktion ab, und viele ältere Menschen verfügen über ein reduziertes Blutplasmavolumen und eine geringe kardiovaskuläre Reserve. Gleichzeitig sind chronische Erkrankungen und die Einnahme von Medikamenten in dieser Altersgruppe häufig. Dadurch erreichen ältere Erwachsene unter denselben Umweltbedingungen schneller erhöhte Körperkerntemperaturen als jüngere Erwachsene (Kenney & Munce, 2003).

### Biologische und hormonelle Faktoren

Die individuelle Hitzetoleranz wird zusätzlich durch biologische und hormonelle Faktoren beeinflusst. Das biologische Geschlecht und der Hormonstatus beeinflussen die Hitzetoleranz, da biologische Frauen im Durchschnitt eine etwas geringere Schweißproduktion aufweisen und stärker auf Hautdurchblutung zur Wärmeabgabe angewiesen sind. Hormonelle Schwankungen im Menstruationszyklus beeinflussen die Kerntemperatur: In der zweiten Zyklushälfte (Lutealphase) bewirkt das Hormon Progesteron, dass die



An heißen Sommertagen ist der Flüssigkeitsverlust höher als an Tagen mit Durchschnittstemperaturen. Um nicht zu dehydrieren, also innerlich auszutrocknen, ist es besonders wichtig, im Sommer auf ausreichend Flüssigkeitszufuhr zu achten.

Körperkerntemperatur leicht ansteigt und das Schwitzen etwas später einsetzt. Östrogen (vor allem in der ersten Hälfte des Zyklus) fördert hingegen die Hautdurchblutung. Hormonelle Verhütungsmittel machen den Zyklus regelmäßiger, können jedoch die Temperaturschwellen verschieben, bei denen das Schwitzen und die Durchblutung der Haut einsetzen. In der Menopause nimmt die Schweißproduktion oft leicht ab, während Schwangerschaften den Stoffwechsel und damit die Wärmeproduktion erhöhen (Baker et al., 2020).

Ein weiterer wichtiger modulierender Faktor ist die körperliche Fitness. Gute aerobe Fitness wirkt sich positiv auf die Thermoregulation aus, da sie mit höherem Plasmavolumen, effizienterer Hautdurchblutung und erhöhter maximaler Schweißrate einhergeht, wodurch die Körperkerntemperatur unter Belastung langsamer ansteigt (Périard et al., 2021). Geringe Fitness wirkt demgegenüber als zusätzlicher Vulnerabilitätsfaktor.

### Chronische Krankheiten und Verletzungen

Hitze führt zu einer Kombination aus peripherer Gefäßerweiterung, erhöhter Herzfrequenz, verstärktem Schwitzen sowie Flüssigkeits- und Elektrolytverlust. Bei Menschen mit koronarer Herzkrankheit, Herzinsuffizienz oder Herzrhythmusstörungen kann diese zusätzliche Belastung die begrenzte Herzreserve übersteigen. Die Hautdurchblutung ist bei Herzinsuffizienz häufig reduziert, wodurch Wärme schlechter abgegeben wird. Auch Bluthochdruck und andere vasculäre Erkrankungen beeinträchtigen die notwendigen Gefäßerweiterungen und können zu Dekompensation, Herzinfarkten oder Schlaganfällen führen (Kovats & Hajat, 2008). Dem entsprechend erhöhen Hitzewellen das Risiko für Menschen mit Herzkreislauf-Erkrankungen deutlich (Cramer et al., 2022; Liu et al., 2022).

Die Auswirkungen von Typ-1- und Typ-2-Diabetes auf die physiologische Reaktion auf Hitzestress sind

noch nicht umfassend erforscht. Es deutet jedoch vieles darauf hin, dass Diabetes das Risiko hitzebedingter Erkrankungen während Hitzewellen und bei körperlicher Aktivität erhöht. Menschen mit Diabetes zeigen bei Hitze eine verminderte Hautdurchblutung und Schweißproduktion, was die Fähigkeit zur Wärmeabgabe reduziert. Studien zeigen höhere Hospitalisierungs- und Sterblichkeitsraten während Hitzewellen, insbesondere bei schlechter Blutzuckerkontrolle oder bestehenden diabetesbedingten Komplikationen (Cramer et al., 2022; Kenny et al., 2016).

Erkrankungen, wie Multiple Sklerose, Morbus Parkinson und andere neurodegenerative und autonome Erkrankungen, die das zentrale und periphere Nervensystem betreffen, beeinträchtigen ebenfalls die Wärmeregulierung erheblich. Hinzu kommen hormonelle Störungen wie Schilddrüsenerkrankungen, die die Wärmeregulierung beeinflussen, sowie angeborene, meist genetisch be-

dingte Defizite wie die ektodermale Dysplasie. Bei dieser Erkrankung sind die Betroffenen aufgrund fehlender Schweißdrüsen in ihrer Thermoregulation beeinträchtigt (Cramer et al., 2022).

Verletzungen können die Wärme-regulierung vor allem dann beeinträchtigen, wenn sie Nervenbahnen, die Haut oder zentrale Kontrollzentren betreffen. Dies ist besonders ausgeprägt nach Rückenmarksverletzungen, vor allem bei Querschnittslähmung: Unterhalb der Läsion sind Thermorezeptoren und sympathische Hautnerven gestört, sodass Schwitzen und Hautdurchblutung verspätet oder abgeschwächt einsetzen. Verminderte Muskelmasse und veränderte Wärmeverteilung erschweren die Thermoregulation zusätzlich, verringern die Hitzetoleranz und erhöhen das Risiko für Überhitzung und damit verbundene gesundheitliche Folgen deutlich (Cramer et al., 2022; Price & Trbovich, 2018).

Verbrennungen, Transplantate oder großflächige Narbenbildung reduzieren dauerhaft die Fähigkeit der Haut, Wärme abzugeben. Auch Jahre nach der Operation weisen transplantierte oder vernaarbte Hautpartien eine deutlich reduzierte Schweißproduktion und Gefäßerweiterung auf (Cramer et al., 2022).

Werden temperaturregulierende Hirnstrukturen geschädigt, etwa nach traumatischem Hirnschaden mit Beteiligung hypothalamischer Netzwerke, kann es zu zentraler Dysregulation kommen. Schweißbildung und Gefäßreaktionen passen sich dann nicht mehr zuverlässig an die Umgebungs- oder Belastungswärme an. Betroffene berichten häufig von ausgeprägter Hitzeintoleranz und sind anfälliger für Hitzeschäden. Ein überstandener Hitzschlag kann die Hitzetoleranz vorübergehend verschlechtern und das Risiko eines Rückfalls erhöhen. Die wichtigste akute Maßnahme bei einem Hitzschlag bleibt die sofortige, aggressive Kühlung, um Organschäden zu begrenzen. Langfristig zeigen

sich ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko und eine etwa 2,2-fach erhöhte Mortalität durch koronare Herzerkrankungen (Cramer et al., 2022; Epstein & Yanovich, 2019).

#### **Medikamenteneinnahme und krankheitsbedingte Begleitfaktoren**

Ein wesentlicher, häufig unterschätzter Vulnerabilitätsfaktor ist die Medikamenteneinnahme. Viele häufig verwendete Medikamente beeinflussen physiologische Systeme wie Kreislauf, Flüssigkeitshaushalt, Nierenfunktion und Schweißsekretion, die für die Thermoregulation erforderlich sind. Bestimmte Wirkstoffe können das Risiko hitzebedingter Gesundheitsprobleme erheblich erhöhen. Thermoregulatorische Reaktionen wie Durst, Gefäßerweiterungen oder Schwitzen können medikamentös abgeschwächt oder fehlgeleitet werden (CDC, 2024; Westaway et al., 2015).

Entwässernde Medikamente (Diuretika) verstärken die bei Hitze ohnehin auftretenden Flüssigkeits- und Elektrolytverluste. Bestimmte Blutdruckmedikamente wie ACE-Hemmer und Angiotensin-II-Rezeptorblocker beeinträchtigen die hormonelle Gegenreaktion bei Flüssigkeitsmangel. Wird die sonst kompensatorische Gefäßverengung blockiert, steigt das Risiko hitzebedingten Kreislaufversagens. Betablocker reduzieren die Fähigkeit, Herzfrequenz und Herzzeitvolumen unter Hitzestress anzupassen, und verringern zudem die Hautdurchblutung, was die Wärmeabgabe erschwert (CDC, 2024; Westaway et al., 2015).

Viele Psychopharmaka greifen in zentrale Mechanismen der Thermoregulation ein. Antipsychotika, bestimmte Antidepressiva und andere psychotrope Substanzen können Schwitzen hemmen, das Durstempfinden reduzieren und Sedierung verursachen. Eine Studie von Martin-Latry et al. (2007) identifizierte Psychopharmaka als unabhängigen Risikofaktor für hitzebedingte Hospitalisierungen. Anticholinergika,

Blasenrelaxanzien oder Parkinson-Medikamente blockieren den Botenstoff Acetylcholin und damit Signale, die für die Aktivierung der Schweißdrüsen und die Gefäßerweiterung notwendig sind (CDC, 2024). Randomisierte Studien zeigen, dass bestimmte dieser Wirkstoffe die Kerntemperatur unter Hitzeexposition messbar stärker ansteigen lassen (Hospers et al., 2024).

Weitere zentral relevante Substanzgruppen sind sedierende Medikamente wie Benzodiazepine, andere Hypnotika und Opiate sowie stimulierende Substanzen (z.B. ADHS-Stimulanzia). Sedativa und Opiate reduzieren die Aufmerksamkeit, sodass frühe Warnzeichen wie Schwindel, Übelkeit oder Verwirrtheit übersehen werden können. Betroffene trinken weniger eigeninitiativ und suchen weniger oft kühlere Orte auf (Westaway et al., 2015). Stimulanzien und einige Schilddrüsenpräparate können dagegen den Grundumsatz und die Wärmeproduktion erhöhen. Bei Menschen mit Diabetes erhöht Hitze das Risiko für Unterzuckerungen, da Insulin und Sulfonylharnstoffe empfindlich auf veränderte Flüssigkeitszufuhr und Nahrungsaufnahme reagieren. Zusätzlich können einige Antibiotika und Pilzmittel (Antimykotika) die Lichtempfindlichkeit der Haut erhöhen und bei intensiver Sonneneinstrahlung phototoxische Reaktionen verursachen. Dadurch kann Sonneneinstrahlung zu schmerzhaften Hautschäden führen. Zudem sind manche Präparate, darunter bestimmte Antibiotika und Insulin hitzeempfindlich und verlieren bei falscher Lagerung ihre Wirkung (CDC, 2024).

Neben Medikamenten können auch physische Begleiterscheinungen von Krankheiten und Verletzungen die Vulnerabilität gegenüber Hitze erhöhen. Dazu zählen Amputationen, Prothesennutzung, Gipsverbände und andere Formen orthopädischer Immobilisation. Einerseits reduzieren Amputationen und Prothesen die effektiv verfügbare Körperoberfläche zur

Wärmeabgabe, andererseits erhöhen sie den Energieaufwand für Mobilität (Gnyawali et al., 2023; Griggs et al., 2019). Gipsverbände und Orthesen wirken als thermische Barriere, behindern die Luftzirkulation und können lokalen Wärmestau verursachen (Hutchinson & Hutchinson, 2008).

### Arbeits- und Wohnkontext als Expositionsfaktoren

Neben individuellen physiologischen Voraussetzungen spielt der alltägliche Expositionskontext eine zentrale Rolle für die Hitzebelastung. Hitze wirkt sich sowohl im Arbeits- als auch im Wohnkontext direkt auf Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Erholung aus.

Arbeitnehmer\*innen mit körperlicher Tätigkeit unter Hitzeexposition sind besonders exponiert. Hoher Stoffwechsel, direkte Sonneneinstrahlung und schweißhemmende Schutzkleidung sind treibende Faktoren erhöhter physiologischer Belastung, reduzieren die Leistungsfähigkeit und erhöhen das Risiko von Arbeitsunfällen und hitzebedingten Erkrankungen (Chan & Yi, 2016). Ungedämmte Gebäude, Dachgeschoßwohnungen und urbane Wärmeinseln führen dazu, dass Innenräume auch nachts nicht ausreichend abkühlen (BMSGPK, 2025; WHO, 2021).

Die beschriebenen Vulnerabilitätsfaktoren sind in Österreich ungleich verteilt. In bestimmten Bezirken sind ältere Menschen, Personen mit chronischen Erkrankungen oder Polypharmazie sowie Menschen mit eingeschränkter Mobilität, Arbeitsverhältnissen im Freien oder ungünstiger Wohnsituation überrepräsentiert. Menschen mit Migrationshintergrund sind davon besonders betroffen und zusätzlich häufiger mit Sprachbarrieren konfrontiert, die den Zugang zu Informationen über Schutzmaßnahmen erschweren (Wiesböck et al., 2016). Dadurch entstehen Risikocluster, in denen eine hohe thermische Exposition mit einer hohen gesundheitlichen Vulnerabilität zusammentrifft. Diese Muster und ihre Bedeu-

tung für die Gesundheitsversorgung werden im folgenden Kapitel analysiert.

### Demografie und Hitzebelastung

Der demografische Wandel verstärkt die gesundheitlichen Risiken durch steigende Temperaturen in Österreich deutlich. Der Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahren ist in nahezu allen Regionen Österreichs in den vergangenen Jahrzehnten gewachsen. Da ältere Menschen physiologisch weniger effizient auf Hitze reagieren, verstärkt die Interaktion aus demografischem Wandel und klimatischer Belastung die gesundheitlichen Folgen von Hitzewellen und Tropennächten.

Die Kombination aus klimatischer Belastung und demografischem Wandel führt regional zu klar erkennbaren Risikomustern. Abbildung 2 zeigt die räumliche Verteilung der hitzebedingten Vulnerabilität auf Bezirksebene in Österreich auf Basis eines von Schuster et al. (2025) entwickelten Hitzebelastungsindex. Bezirke werden als „sehr hoch“ vulnerabel klassifiziert, wenn sie sowohl eine überdurchschnittlich hohe Anzahl an Hitzetagen pro Jahr als auch einen hohen Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahren aufweisen.

Risikoreiche Regionen sind demnach dort, wo hohe klimatische Belastung, hohe Vulnerabilität bzw. geringe Anpassungsfähigkeit zusammenkommen (Schuster et al., 2025). In vielen ländlichen Räumen sinkt zwar die Gesamtbevölkerung, der Anteil älterer Menschen ist dort aber oft höher als in Städten. Ältere Menschen auf dem Land sind zwar etwas weniger den urbanen Wärmeinseln ausgesetzt, haben jedoch häufig einen schlechteren Zugang zu kühler Infrastruktur und Gesundheitsversorgung und bleiben dadurch im Ereignisfall länger ungeschützt (Fastl et al., 2024).

Für das Jahr 2018 zeigt sich eine erhöhte Hitzebelastung insbesondere in weiten Teilen Niederösterreichs und im Burgenland. Regionen in tieferen

Lagen sind dabei überdurchschnittlich betroffen, während höher gelegene Gebiete geringere Belastungswerte aufweisen. Der Bezirk Rust (Stadt) stellt aufgrund der Kombination aus hoher Anzahl an Hitzetagen (35) und einem besonders hohen Anteil von Personen ab 65 Jahren (25 %) gemeinsam mit dem Bezirk Horn ein Hochrisikogebiet dar.

Im Zeitraum von 2018 bis 2024 ist ein deutlicher struktureller Wandel erkennbar: Die Anzahl der Bezirke mit geringer Vulnerabilität nimmt ab, während mittlere und hohe Risikokategorien zunehmen. Diese Entwicklung ist sowohl auf den Anstieg der Hitzetage als auch auf den fortschreitenden demografischen Wandel zurückzuführen. Räumlich konzentriert sich ein hoher Hitzestress vor allem im Osten und Süden Österreichs, insbesondere in Kärnten und im Burgenland. In westlichen, alpinen Regionen ist die hitzebedingte Belastung bislang geringer ausgeprägt.

In urbanen Zentren wie Wien treten zwar sehr hohe absolute Zahlen an Hitzetagen auf, der Belastungsindex fällt dort jedoch teilweise geringer aus, da die Bevölkerung im Durchschnitt jünger ist als in vielen ländlichen Regionen. Dennoch zeigt eine Auswertung auf Bezirksebene, dass ein zusätzlicher Hitzetag pro Jahr im Zusammenhang mit einer Steigerung der Sterblichkeit um etwa 2,4 Prozent je 1.000 Einwohner\*innen einhergeht (Schuster et al., 2025). In Bezirken mit überdurchschnittlich hohem Anteil von Personen über 65 Jahren ist dieser Effekt rund 50 Prozent höher. Die Ergebnisse deuten zudem darauf hin, dass urbane Wärmeinseln infolge starker Versiegelung und geringer Grünflächenanteile mit messbar höherer hitzebedingter Mortalität verbunden sind.

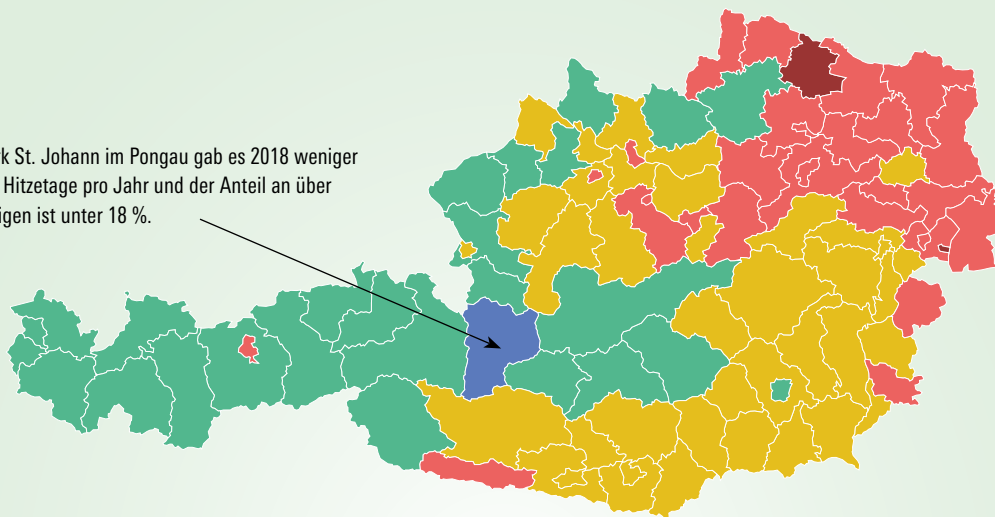
Für Österreich zeigen Setz et al. (2021) und Schuster et al. (2025), dass hitzebedingte Übersterblichkeit vor allem dort auftritt, wo klimatische Exposition, hohe Vulnerabilität und

## Hitzestress in Österreichs Bezirken (2018 und 2024)

Diese Karten zeigen, wie vulnerabel die österreichischen Bezirke sind, d. h. wie hoch die Hitzebelastung ist, wenn die Anzahl der Hitzetage und der Anteil der über 65-Jährigen in der Bevölkerung berücksichtigt werden.

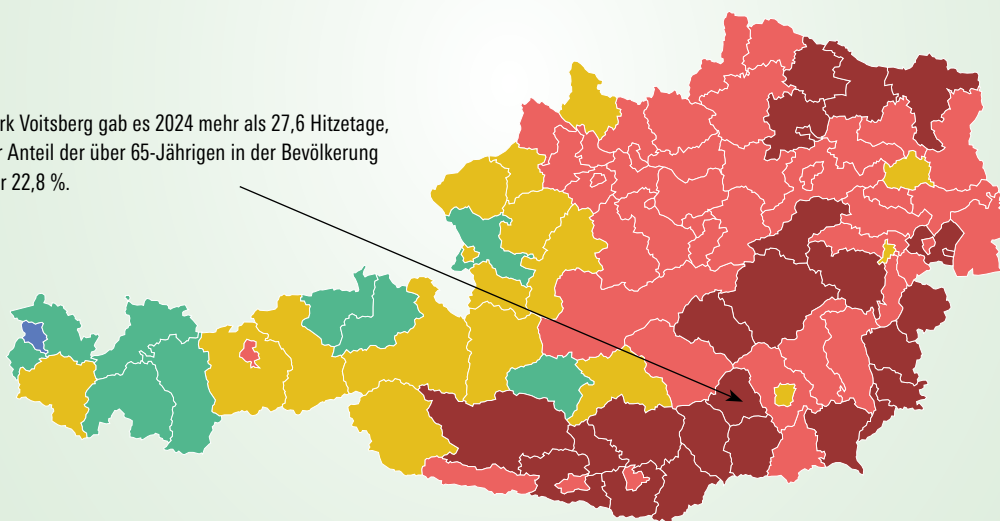
2018

Im Bezirk St. Johann im Pongau gab es 2018 weniger als 14,9 Hitzetage pro Jahr und der Anteil an über 65-Jährigen ist unter 18 %.



2024

Im Bezirk Voitsberg gab es 2024 mehr als 27,6 Hitzetage, und der Anteil der über 65-Jährigen in der Bevölkerung lag über 22,8 %.



### Hitzebelastungsindex

berücksichtigt sowohl die Anzahl der Hitzetage als auch den Anteil der Bevölkerung über 65 Jahren

**Hitzetage:** Anzahl der Tage mit einer Höchsttemperatur von über 30 °C pro Jahr

**Über 65 Jahre:** Prozentsatz der Bevölkerung über 65 Jahre

über 27,6

mittel

hoch

sehr hoch

**Hitzetage**

niedrig

mittel

hoch

unter 14,9

sehr niedrig

niedrig

mittel

unter 18,0 %

**Über 65 Jahre**

über 22,8 %

Quelle: Complexity Science Hub/WU Wien (2025).

geringe Anpassungskapazitäten zusammenzutreffen. Risikoreiche Habitate entstehen demnach dort, wo klimatische Belastung, Vulnerabilität und ungünstige Wohn- und Umweltbedin-

gungen zusammenwirken (Schuster et al., 2025). In vielen ländlichen Räumen sinkt zwar die Gesamtbevölkerung, der Anteil älterer Menschen ist dort aber oft höher als in Städten.

Langfristige Analysen mit humanbiometeorologischen Indizes zeigen, dass die Sterblichkeit ab bestimmten thermischen Belastungsgrenzen stark ansteigt. Der demografische Wandel

verschärft die daraus resultierenden Risiken strukturell, da der Anteil der über 65-Jährigen an der Gesamtbevölkerung der EU bereits 22 Prozent beträgt (World Bank, 2025). Ohne weitere Anpassungsmaßnahmen wird bis Ende des Jahrhunderts ein signifikanter Anstieg hitzebedingter Todesfälle erwartet, der selbst bei zusätzlichen Anpassungen nur abgeschwächt, aber nicht verhindert werden kann (Muthers et al., 2010). Europäische Daten verdeutlichen diesen Trend: Im Sommer 2022 kam es bereits zu über 70.000 hitzebedingten Todesfällen, davon rund 9.000 in der DACH-Region und 419 in Österreich (Ballester et al., 2023, 2024).

### **Hitzeresilienz im Gesundheitswesen**

Wie in den vorangehenden Kapiteln bereits beschrieben, erfordert die zunehmende Hitzebelastung ein Bündel

wältigung hitzebedingter Gesundheitsrisiken, insbesondere für ältere Menschen und andere vulnerable Bevölkerungsgruppen. Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen sollten abgestufte Hitzeschutzpläne implementieren, die eng an die Warnstufen von GeoSphere Austria gekoppelt sind. Dabei sind klare Zuständigkeiten, definierte Kommunikationsketten, Checklisten sowie Überwachungsdiktoren essenziell.

Der Nationale Hitzeschutzplan (2025) liefert hierfür den Rahmen und beschreibt spezifische Maßnahmen für jede Warnstufe, die gezielt auf Gesundheitseinrichtungen abzielen. Dazu zählen die Identifizierung gefährdeter Personen, die Überwachung von Raumtemperaturen, die Bereitstellung von Kühlräumen, die Sicherstellung stabiler Kühlketten für Medikamente sowie Anpassungen von Personalplanung und Arbeitsabläufen.

Für den individuellen Schutz vor Hitze ist eine ausreichende Hydratation die wichtigste Komponente. Dehydration lässt sich vorbeugen, indem die tägliche Flüssigkeitszufuhr kontrolliert wird.

abgestufter Anpassungsstrategien auf unterschiedlichen Ebenen des Gesundheitssystems. Ein Beispiel hierfür sind nationale Hitzeschutzpläne (2025), die Warnstufen und entsprechende Maßnahmen festlegen. Diese werden in den Bundesländern und Gemeinden umgesetzt und kommuniziert. In Österreich erfolgt die operative Umsetzung über das Hitzewarnsystem von GeoSphere Austria, das standort- und risikobasiert unter Berücksichtigung von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind, Sonnenstrahlung sowie nächtlichen Temperaturen Warnungen ausgibt und eine schrittweise Eskalation von Schutzmaßnahmen ermöglicht.

Gesundheitseinrichtungen spielen eine Schlüsselrolle bei der Be-

Bei der Gebäudeplanung und -organisation soll passiver Hitzeschutz (z.B. Verschattung, Dämmung, Nachtauskühlung) Vorrang haben und bei Bedarf durch aktive Kühlung und ausgewiesene Kühlbereiche ergänzt werden (BMSGPK, 2025; WHO, 2021).

Um die beschriebenen Risiken von Medikation und krankheitsbedingten Begleitscheinungen zu adressieren, sollten nationale Hitzeaktionspläne Informationen und Grenzwerte enthalten sowie standardisierte Abläufe für Gesundheitsberufe festgelegt werden. Zentrale Elemente sind das Management hitzeempfindlicher Medikamente, obligatorische Schulungen und digitale Unterstützungsstrukturen. Richtlinien sollten vorsehen, dass Hitzewarnungen eine routinemä-

ßige Überprüfung hitzeempfindlicher Medikamente auslösen. Dies kann vorübergehende Dosisanpassungen, engmaschigere Kontrollen oder das Vermeiden ungünstiger Wirkstoffkombinationen umfassen. In Praxen, Kliniken und Apotheken besteht zudem Bedarf an leicht verständlichen Informationen. Patient\*innen sollten standardisierte Informationen darüber erhalten, wie sie an heißen Tagen oder während Hitzewellen mit ihren Medikamenten umgehen sollen. Bei Hitzewarnungen sollten Apotheken bei der Herausgabe von Medikamenten aktiv auf Risiken hinweisen (BMSGPK, 2025; CDC, 2024; WHO, 2021).

Ergänzend kann auf die Notwendigkeit eines abgestimmten Vorgehens zwischen Ärzteschaft und Apothekerschaft sowie auf eine proaktive Information zu hitzerelevanter Medikation verwiesen werden, auch unabhängig vom konkreten Verschreibungs- oder Abgabezeitpunkt. Bestimmte Arzneimittelgruppen (beispielsweise Diuretika) können unter Hitzebedingungen das Risiko für Dehydrierung, Elektrolytstörungen oder eine eingeschränkte Thermoregulation erhöhen (BMSGPK, 2025; CDC, 2024).

Digitale Frühwarn- und Informationssysteme können ebenfalls in das Gesundheitssystem integriert werden. Elektronische Patient\*innenakten könnten beispielsweise bei Hitzewarnungen automatisch Personen mit risikoreichen Medikamentenprofilen kennzeichnen und behandelnde Ärzt\*innen sowie Pflegeeinrichtungen benachrichtigen. Vergleichbare bevölkerungsweite Warnstrukturen existieren bereits international: In Japan wird ein Heat-Stroke-Alert-System betrieben, das bei Überschreiten definierter Hitzeschwellen offizielle Warnungen mit gesundheitlichen Handlungsempfehlungen ausgibt, die über digitale Kanäle (u. a. Smartphone-Benachrichtigungen) verbreitet werden (JMA, 2026). In der slowenischen Stadt Maribor wurde

ein SMS-basiertes Hitzewarnsystem implementiert, das registrierte Personen bereits im Vorfeld über Hitze- wellen informiert und ihnen präven- tive Verhaltenshinweise übermittelt (Ready4Heat, 2024). Auch für eine individualisierte Risikokommunika- tion liegen wissenschaftliche Belege vor: Ein internationaler Scoping-Re- view zu Hitze-Frühwarnsystemen zeigt, dass mehrkanalige digitale An- sätze, beispielsweise per SMS, Tele- fon oder E-Mail, besonders wirksam sind, wenn sie konkrete, handlungs- orientierte Empfehlungen enthalten und gezielt an ältere Menschen oder gesundheitlich vorbelastete Personen gerichtet sind (Brooke-Cowden et al., 2026).

Maßnahmen zum Schutz älterer Menschen und anderer vulnerabler Gruppen sollten ein Bündel aus kurz-, mittel- und langfristigen Strategien kombinieren. Kurzfristig können ge- meinschaftliche Initiativen wie Nach- barschaftshilfen dazu beitragen, gefährdete Personen im Alltag zu un- terstützen. Mittelfristig sind vor allem bauliche Anpassungen und hitzere- duzierende Stadtplanung zentral, etwa durch mehr Begrünung und Verschat- tung im Wohnumfeld. Entscheidend ist ein ausgewogener Vegetations- mix: Bäume kühlen durch Schatten und Wasserdampfabgabe, können in engen Straßenschluchten jedoch Luftdurchmischung und Schadstoff- abfuhr behindern, während Grasflä- chen Hitze mindern, ohne Winterkälte übermäßig zu verstärken (Rahman et al., 2022).

In der Stadtplanung besteht das Ziel darin, Hitzebelastungen durch eine Kombination aus Begrünung, Oberflächenkühlung, Belüftung und sozialräumlicher Ausrichtung struk- turell zu reduzieren. Die WHO (2021) bewertet zusätzliche Grün- und Blau- flächen (z.B. Gewässer) als wirk- samste und am besten untersuchte Strategie gegen urbane Überhitzung. Ergänzend sind Entsiegelung und eine höhere Aufhellung von Oberflä- chen sinnvoll. Durch gezielte Stra-

ßenraumgestaltung und strategische Verteilung von Grünflächen kann die Dauer thermischer Belastung deutlich verringert werden.

Für den Arbeitskontext sollten gezielt Arbeitsschutzmaßnahmen gefördert werden, insbesondere für Berufe mit hoher körperlicher Be- lastung oder starker Hitzeexposition (z.B. Baugewerbe). Die Maßnahmen sollten sich auf Stressmanagement, Pausen- und Schichtpläne, Trink- strategien und Bekleidungskonzepte konzentrieren (Chan & Yi, 2016). Für Arbeitende und Sporttreibende in sehr warmen Regionen oder Jahres- zeiten sind Akklimatisationsphasen von fünf bis sieben Tagen sinnvoll, in denen Salz- und Elektrolytsupplemen- tierung sowie regelmäßiges Trinken unterstützend wirken. Letzteres kann durch Information, Erinnerungen und dauerhafte Verfügbarkeit von Wasser am Arbeitsplatz gefördert werden. Ab bestimmten Temperatur- oder Hitze- stressgrenzwerten sollten konkrete Schutzmaßnahmen ergriffen und für Sportveranstaltungen spezielle War- nungen ausgesprochen werden, um hitzebedingte Unfälle zu minimieren (Parsons, 2014).

Für den individuellen Schutz vor Hitze ist eine ausreichende Hydratation

die wichtigste Komponente. Dehydra- tion lässt sich vorbeugen, indem die tägliche Flüssigkeitszufuhr kontrol- liert wird. Eine einfache Methode zur Selbstkontrolle ist die Beobachtung der Urinfarbe: Bleibt der Urin hellgelb, ist die Zufuhr in der Regel ausrei- chend, ist er dunkler, sollte mehr ge- trunken werden (Parsons, 2014).

Grundsätzlich ist Wasser zur Hy- dration ausreichend, bei anhalten- der Hitze oder körperlicher Belas- tung sind jedoch leicht hypotone bis isotonische, natriumhaltige Geträn- ke sinnvoll, da beim Schwitzen auch Elektrolyte verloren gehen. Die Flüs- sigkeitsaufnahme sollte über den Tag verteilt erfolgen, insbesondere vor und während körperlicher Aktivitäten. Zur Rehydratation nach Dehydratation sind Getränke mit Zucker und Elektro- lyten empfehlenswert und nach star- ker Dehydratation sollte mindestens ein Liter Flüssigkeit aufgenommen wer- den (Lim, 2020; Parsons, 2014).

Eine erweiterte Gesundheits- kompetenz der Bevölkerung ist die Grundlage für die Umsetzung vieler hitzebezogener Präventionsmaßnah- men (Johar et al., 2025). Sie ist ins- besondere für den individuellen Hit- zeschutz relevant, etwa im Hinblick auf ausreichende Hydratation, sachge-

## Zusammenfassung

Dieser Beitrag zeigt die Auswirkungen steigender Temperaturen auf vulne- rable Bevölkerungsgruppen und das Gesundheitssystem in Österreich. For- schungsergebnisse verdeutlichen, dass Hitze die Morbidität und Mortalität erhöht und insbesondere ältere Menschen, Menschen mit chronischen Er- krankungen sowie Personen, die körperlich anstrengende Arbeit verrich- ten, belastet. Die Risiken sind räumlich ungleich verteilt und konzentrieren sich dort, wo eine hohe klimatische Belastung, eine ungünstige Bebau- ungsstruktur und geringe Anpassungskapazitäten zusammentreffen. Es werden physiologische Grundlagen, Vulnerabilitätsfaktoren und demografi- sche Muster erläutert und zentrale Handlungsoptionen für die Prävention, Versorgung und eine hitzeresiliente Weiterentwicklung des Gesundheits- systems aufgezeigt.

rechte Medikamentenlagerung und die bewusste Nutzung von Schutzmaßnahmen. Der Nationale Hitzeschutzplan (BMSGPK, 2025) hebt in diesem Zusammenhang die Stärkung der Handlungskompetenz relevanter Institutionen (u. a. Gesundheitswesen, Pflegeeinrichtungen, Sozialorganisationen) sowie gezielte Informations- und Sensibilisierungskampagnen hervor und verortet Information und Kommunikation als eigenen Kernbaustein des bevölkerungsbezogenen Hitzeschutzes. Der Plan verweist hierfür auf Werkzeuge und Good-Practice-Beispiele zur Umsetzung weiterer Maßnahmen. Auch die WHO betont, dass eine zielgruppenspezifische Risikokommunikation entscheidend für die Wirksamkeit hitzebezogener Prävention ist (WHO, 2021).

Neben individueller Gesundheitskompetenz sind auch strukturelle Maßnahmen im Gesundheitswesen zentral. Dazu zählen die Sensibilisierung von Gesundheitsberufen für hitzerelevante Medikation, die Sicherstellung sachgerechter Lagerung temperaturempfindlicher Arzneimittel entlang der Versorgungskette, arbeitsbezogene Schutzmaßnahmen für exponierte Berufsgruppen sowie Monitoring- und Kapazitätsanpassungen bei Hitzewellen. Der Nationale Hitzeschutzplan verortet diese Aufgaben auf unterschiedlichen institutionellen Ebenen und betont die Notwendigkeit koordinierter Umsetzung.

Zusammengefasst zeigen die dargestellten Maßnahmen, dass wirksame Hitzeschutzstrategien im Gesundheitswesen eine enge Verzahnung

von Frühwarnung, Versorgung, Prävention und Risikokommunikation erfordern. Internationale Forschung weist darauf hin, dass bestehende Hitze-Frühwarnsysteme häufig zu stark auf meteorologische Schwellenwerte fokussiert sind und gesundheitliche Auswirkungen, Vulnerabilitäten sowie zeitkritische Anforderungen des Gesundheitssystems nur unzureichend berücksichtigen. Ein aktueller Übersichtsbeitrag argumentiert daher für einen Paradigmenwechsel hin zu integrierten, gesundheitszentrierten Frühwarnsystemen, die Wetter-, Gesundheits- und Bevölkerungsdaten systematisch verknüpfen und mit ausreichendem zeitlichen Vorlauf präventive Maßnahmen ermöglichen (Royé et al., 2026). —

## Literaturverzeichnis

- Akbari, H., Cartalis, C., Kolokotsa, D., Muscio, A., Pisello, A. L., Rossi, F., Santamouris, M., Synnefa, A., Wong, N. H., & Zinzi, M. (2016). Local climate change and urban heat island mitigation techniques – the state of the art. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(1), 1–16. <https://doi.org/10.3846/13923730.2015.1111934>
- APCC. (2025). AAR2 – Austrian Assessment Report on Climate Change. Austrian Academy of Sciences Press. <https://aar2.ccca.ac.at/> (abgerufen am 13.01.2026).
- Baker, F. C., Siboza, F., & Fuller, A. (2020). Temperature regulation in women: Effects of the menstrual cycle. *Temperature: Multidisciplinary Biomedical Journal*, 7(3), 226–262. <https://doi.org/10.1080/23328940.2020.1735927>
- Ballester, J., Daalen, K. R. van, Chen, Z.-Y., Achebak, H., Antó, J. M., Basagaña, X., Robine, J.-M., Herrmann, F. R., Tonne, C., Semenza, J. C., & Lowe, R. (2024). The effect of temporal data aggregation to assess the impact of changing temperatures in Europe: An epidemiological modelling study. *The Lancet Regional Health – Europe*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2023.100779>
- Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R. F., Pegenaute, F., Herrmann, F. R., Robine, J. M., Basagaña, X., Tonne, C., Antó, J. M., & Achebak, H. (2023). Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. *Nature Medicine*, 29(7), 1857–1866. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z>
- BMSGPK. (2025). Nationaler Hitzeschutzplan. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. <https://www.sozialministerium.gv.at/Themen/Gesundheit/Hitze/Nationaler-Hitzeschutzplan.html> (abgerufen am 13.01.2026).
- Brooke-Cowden, K., Rahimi-Ardabili, H., & Coiera, E. (2026). Heat risk communication for older adults living in the community: A scoping review. *The Journal of Climate Change and Health*, 27, 100617. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2025.100617>
- Cardona, O.-D., Van Aalst, M. K., Birkmann, J., Fordham, M., McGregor, G., Perez, R., Pulwarty, R. S., Schipper, E. L. F., Sinh, B. T., Décamps, H., Keim, M., Davis, I., Ebi, K. L., Lavell, A., Mechler, R., Murray, V., Pelling, M., Pohl, J., Smith, A.-O., & Thomalla, F. (2012). Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability. In C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, & Q. Dahe (Eds.), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* (1st ed., pp. 65–108). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.005>
- CDC. (2024). Heat and Medications – Guidance for Clinicians. *Heat Health*. <https://www.cdc.gov/heat-health/hcp/clinical-guidance/heat-and-medications-guidance-for-clinicians.html> (abgerufen am 15.12.2025).
- Chan, A. P. C., & Yi, W. (2016). Heat stress and its impacts on occupational health and performance. *Indoor and Built Environment*, 25(1), 3–5. <https://doi.org/10.1177/1420326X15622724>
- Complexity Science Hub. (2025). Health, Heat and Habitats. <https://vis.csh.ac.at/heat-health-habitats/explorer.html?lang=de> (abgerufen am 13.01.2026)
- Cramer, M. N., Gagnon, D., Laitano, O., & Crandall, C. G. (2022). Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury. *Physiological Reviews*, 102(4), 1907–1989. <https://doi.org/10.1152/physrev.00047.2021>
- EEA. (2024). The impacts of heat on health: Surveillance and preparedness in Europe. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-impacts-of-heat-on-health> (abgerufen am 15.12.2025).
- EEA. (2025). Global and European temperatures. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/global-and-european-temperatures> (abgerufen am 12.01.2026).
- Eliasson, I. (2000). The use of climate knowledge in urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 48(1), 31–44. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00034-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00034-7)
- Epstein, Y., & Yanovich, R. (2019). Heatstroke. *New England Journal of Medicine*, 380(25), 2449–2459. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1810762>
- Falk, B., & Dotan, R. (2008). Children's thermoregulation during exercise in the heat: A revisit. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition Et Metabolisme*, 33(2), 420–427. <https://doi.org/10.1139/H07-185>
- Fastl, C., Arnberger, A., Gallistl, V., Stein, V. K., & Dorner, T. E. (2024). Heat vulnerability: Health impacts of heat on older people in urban and rural areas in Europe. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 136(17–18), 507–514. <https://doi.org/10.1007/s00508-024-02419-0>
- Gnyawali, S. C., Denune, J. A., Hockman, B., Kristjánsdóttir, J. V., Ragnarsdóttir, M. S., Timsina, L. R., Ghatak, S., Lechler, K., Sen, C. K., & Roy, S. (2023). Moisture mitigation

- using a vented liner and a vented socket system for individuals with transfemoral amputation. *Scientific Reports*, 13(1), 16557. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43572-2>
- Griggs, K. E., Stephenson, B. T., Price, M. J., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2019). Heat-related issues and practical applications for Paralympic athletes at Tokyo 2020. *Temperature: Multidisciplinary Biomedical Journal*, 7(1), 37–57. <https://doi.org/10.1080/23328940.2019.1617030>
- Hospers, L., Dillon, G. A., McLachlan, A. J., Alexander, L. M., Kenney, W. L., Capon, A., Ebi, K. L., Ashworth, E., Jay, O., & Mavros, Y. (2024). The effect of prescription and over-the-counter medications on core temperature in adults during heat stress: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 77, 102886. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102886>
- Hutchinson, M. J., & Hutchinson, M. R. (2008). Factors contributing to the temperature beneath plaster or fiberglass cast material. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 3, 10. <https://doi.org/10.1186/1749-799X-3-10>
- JMA. (2026). Heat Illness Prevention Information: Special Heat Stroke Alert. <https://www.wbgt.env.go.jp/en/alert.php> (abgerufen am 13.01.2026)
- Johar, H., Abdulsalam, F. I., Guo, Y., Baernighausen, T., Jahan, N. K., Watterson, J., Leder, K., Gouwanda, D., Ramanathan, G. R. L., Lee, K. K. C., Mohamed, N., Zakaria, T. A., Barteit, S., & Su, T. T. (2025). Community-based heat adaptation interventions for improving heat literacy, behaviours, and health outcomes: A systematic review. *The Lancet Planetary Health*, 9(7). [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(25\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(25)00007-5)
- Kenney, W. L., & Munce, T. A. (2003). Invited Review: Aging and human temperature regulation. *Journal of Applied Physiology*, 95(6), 2598–2603. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00202.2003>
- Kenny, G. P., Sigal, R. J., & McGinn, R. (2016). Body temperature regulation in diabetes. *Temperature: Multidisciplinary Biomedical Journal*, 3(1), 119–145. <https://doi.org/10.1080/23328940.2015.1131506>
- Kimmich, C., Weyerstraß, K., Cypionka, T., Fauster, N. F., Kinner, M., Laa, E., Mateeva, L., Plank, K., Ulrici, L., Zenz, H., Miess, M., & Poledna, S. (2025). Economic impact of labor productivity losses induced by heat stress: An agent-based macroeconomic approach. *Climatic Change*, 178(3), 36. <https://doi.org/10.1007/s10584-025-03879-7>
- Kovats, R. S., & Hajat, S. (2008). Heat Stress and Public Health: A Critical Review. *Annual Review of Public Health*, 29(Volume 29, 2008), 41–55. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090843>
- Lhotka, O., & Kyselý, J. (2022). The 2021 European Heat Wave in the Context of Past Major Heat Waves. *Earth and Space Science*, 9(11), e2022EA002567. <https://doi.org/10.1029/2022EA002567>
- Lim, C. L. (2020). Fundamental Concepts of Human Thermoregulation and Adaptation to Heat: A Review in the Context of Global Warming. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217795>
- Lin, Y.-C., Jung, C.-R., Hwang, B.-F., & Chen, C.-P. (2025). Investigating wet-bulb globe temperature on heat-related illness in general population for alerting heat exposure: A time-stratified case-crossover study. *Urban Climate*, 59, 102322. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2025.102322>
- Liu, J., Varghese, B. M., Hansen, A., Zhang, Y., Driscoll, T., Morgan, G., Dear, K., Gourley, M., Capon, A., & Bi, P. (2022). Heat exposure and cardiovascular health outcomes: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Planetary Health*, 6(6), e484–e495. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00117-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00117-6)
- Martin-Latry, K., Goumy, M.-P., Latry, P., Gabinski, C., Bégaud, B., Faure, I., & Verdoux, H. (2007). Psychotropic drugs use and risk of heat-related hospitalisation. *European Psychiatry*, 22(6), 335–338. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2007.03.007>
- Masselot, P., Mistry, M. N., Rao, S., Huber, V., Monteiro, A., Samoli, E., Stafoggia, M., de'Donato, F., Garcia-Leon, D., Ciscar, J.-C., Feyen, L., Schneider, A., Katsouyanni, K., Vicedo-Cabrera, A. M., Aunan, K., & Gasparrini, A. (2025). Estimating future heat-related and cold-related mortality under climate change, demographic and adaptation scenarios in 854 European cities. *Nature Medicine*, 31(4), 1294–1302. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03452-2>
- Muthers, S., Matzarakis, A., & Koch, E. (2010). Climate Change and Mortality in Vienna—A Human Biometeorological Analysis Based on Regional Climate Modeling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(7), 2965–2977. <https://doi.org/10.3390/ijerph7072965>
- Parsons, K. (2014, March 31). *Human Thermal Environments: The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort, and Performance*, Third Edition. Routledge & CRC Press. <https://www.routledge.com/Human-Thermal-Environments-The-Effects-of-Hot-Moderate-and-Cold-Environments-on-Human-Health-Comfort-and-Performance-Third-Edition/Parsons/p/book/9781466595996> (abgerufen am 13.01.2026).
- Périard, J. D., Eijssvogels, T. M. H., & Daanen, H. A. M. (2021). Exercise under heat stress: Thermoregulation, hydration, performance implications, and mitigation strategies. *Physiological Reviews*, 101(4), 1873–1979. <https://doi.org/10.1152/physrev.00038.2020>
- Price, M. J., & Trbovich, M. (2018). Thermoregulation following spinal cord injury. *Handbook of Clinical Neurology*, 157. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64074-1.00050-1>
- Rahman, M. A., Franceschi, E., Pattnaik, N., Moser-Reischl, A., Hartmann, C., Paeth, H., Pretzsch, H., Rötzer, T., & Pauleit, S. (2022). Spatial and temporal changes of outdoor thermal stress: Influence of urban land cover types. *Scientific Reports*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-04669-8>
- Ready4Heat. (2024). Summary of the Strategy and measures of Heat Action Plan for the Municipality of Maribor. Interreg Central Europe. <https://www.interreg-central.eu/wp-content/uploads/2025/01/CE0100067-Ready4Heat-D.1.3.2-Maribor-strategy-and-action-plan-summary-and-action-plan-in-EN.pdf> (abgerufen am 13.01.2026).
- Royé, D., Janoš, T., Paniello-Castillo, B., Chen, Z.-Y., Thompson, A. T., Ruiz-Cabrejos, J., Quijal-Zamorano, M., Tobias, A., Shartova, N., Antó, J. M., & Ballester, J. (2026). Rethinking early warning systems for the health effects of extreme heat. *Nature Health*, 1(1), 6–8. <https://doi.org/10.1038/s44360-025-00004-x>
- Schuster, H., Polleres, A., Anjomshoaa, A., & Wachs, J. (2025). Heat, health, and habitats: Analyzing the intersecting risks of climate and demographic shifts in Austrian districts. *Scientific Reports*, 15(1), 22812. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-05676-9>
- Setz, I., Hoffmann, R., Renner, A.-T., & Striessnig, E. (2021). Climate, Health and Population (CHAP): Klimawandel und Vulnerabilitätsunterschiede in der Metropolregion Wien. *Der öffentliche Sektor*, 47(2).
- Westaway, K., Frank, O., Husband, A., McClure, A., Shute, R., Edwards, S., Curtis, J., & Rowett, D. (2015). Medicines can affect thermoregulation and accentuate the risk of dehydration and heat-related illness during hot weather. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 40(4), 363–367. <https://doi.org/10.1111/jcpt.12294>
- WHO. (2021). Heat and health in the WHO European Region: Updated evidence for effective prevention. World Health Organization: Regional Office for Europe. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/7193ff44-7a24-46b3-a3bd-b0edfd40e81c/content> (abgerufen am 13.01.2026).
- Wiesböck, L., Wanka, A., Mayrhuber, E. A.-S., Alex, B., Kolland, F., Hutter, H. P., Wallner, P., Arnberger, A., Eder, R., & Kutalek, R. (2016). Heat Vulnerability, Poverty and Health Inequalities in Urban Migrant Communities: A Pilot Study from Vienna. In W. Leal Filho, U. M. Azeiteiro, & F. Alves (Eds.), *Climate Change and Health: Improving Resilience and Reducing Risks* (pp. 389–401). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24660-4\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24660-4_22)
- World Bank. (2025). World Bank Open Data. World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org> (abgerufen am 15.12.2025).