

Gesundheitsgefahren durch Hitze – eine arbeitsmedizinische Beurteilung

Hans-Peter Hutter

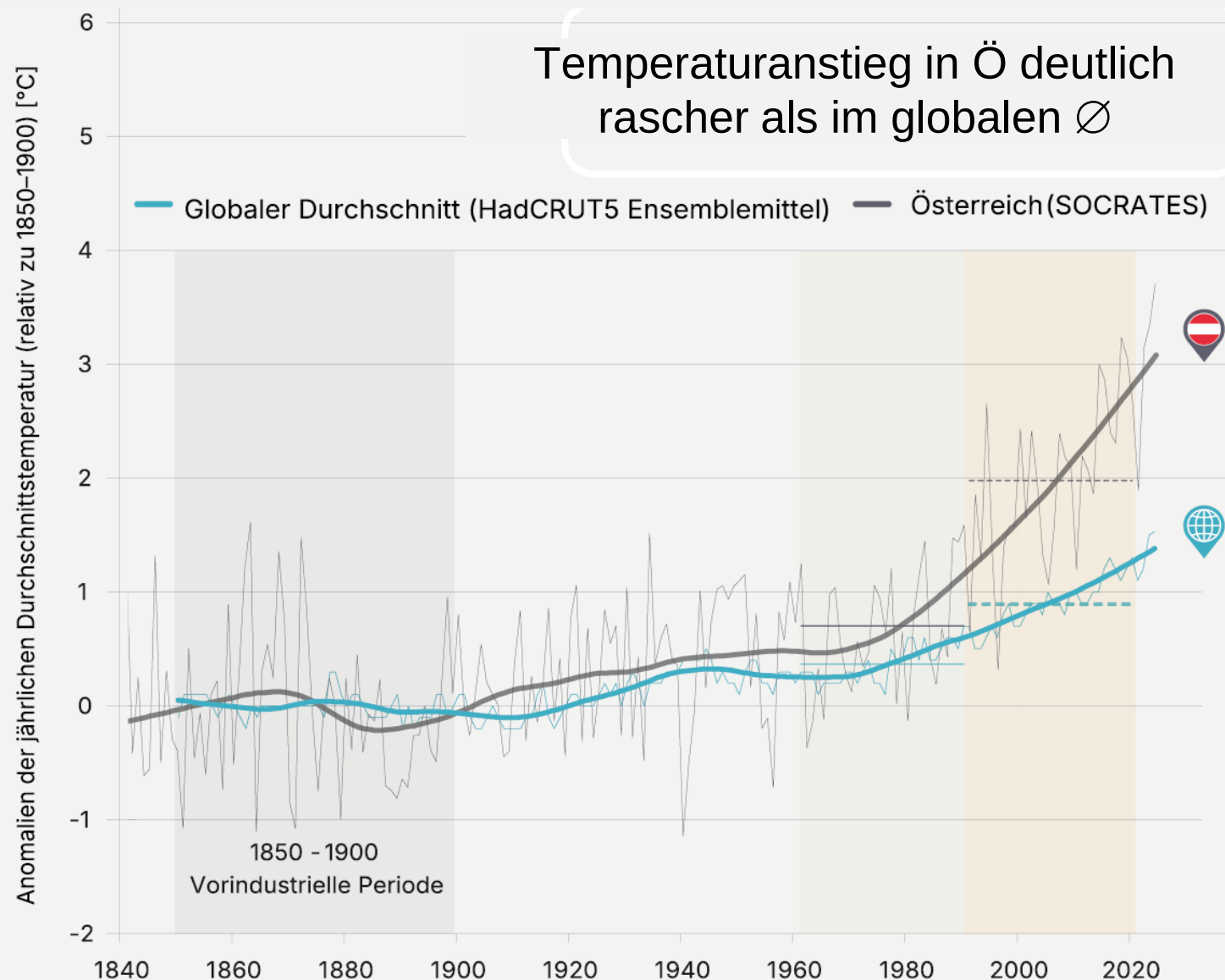
Hitzeaktionstag 2026

Cooler Lösungen am Arbeitsplatz

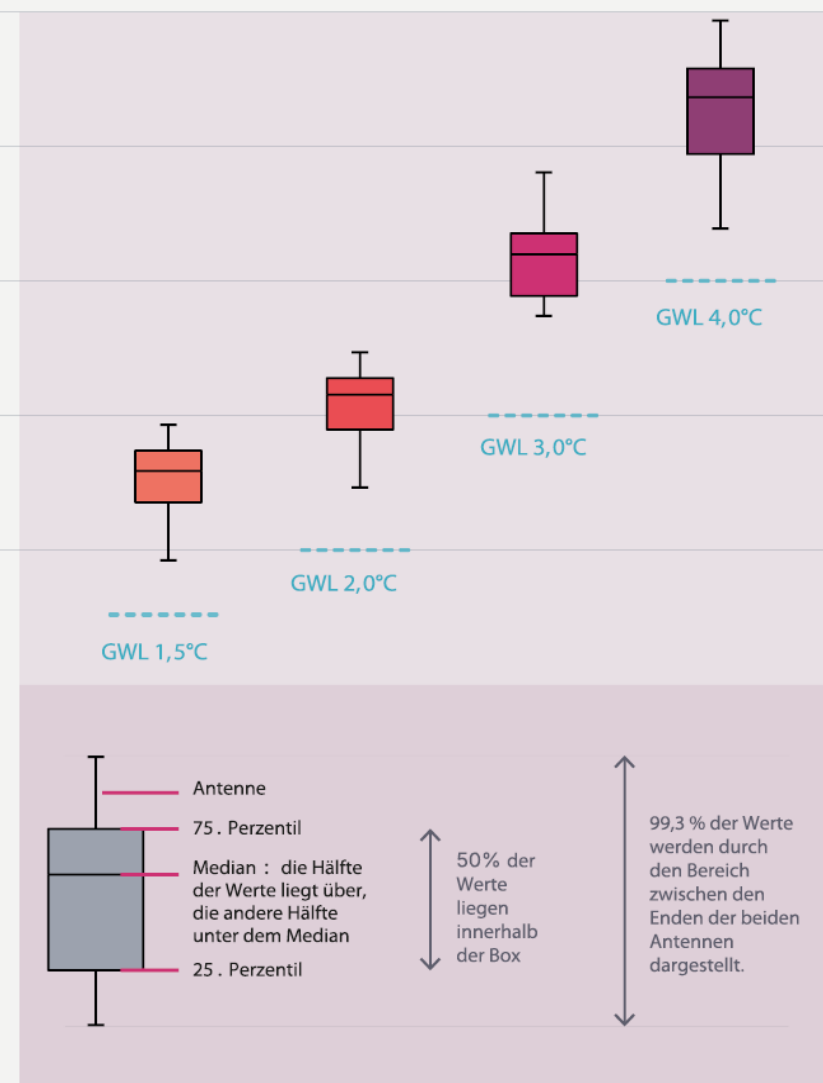
Wien, 09.06.2026

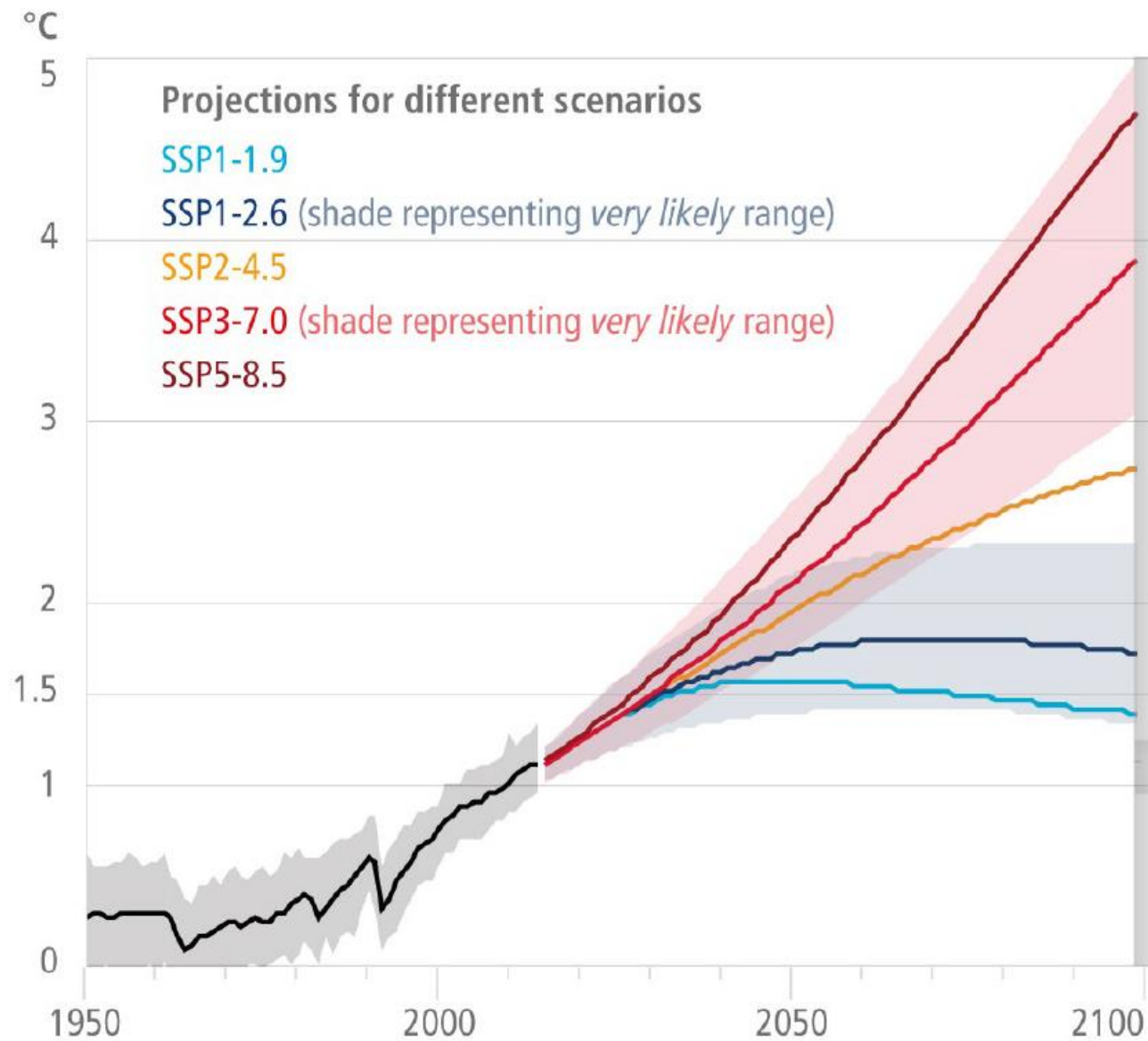


Lufttemperatur und Zukunftsprojektionen



(b)





Global surface temperature changes in °C relative to 1850–1900

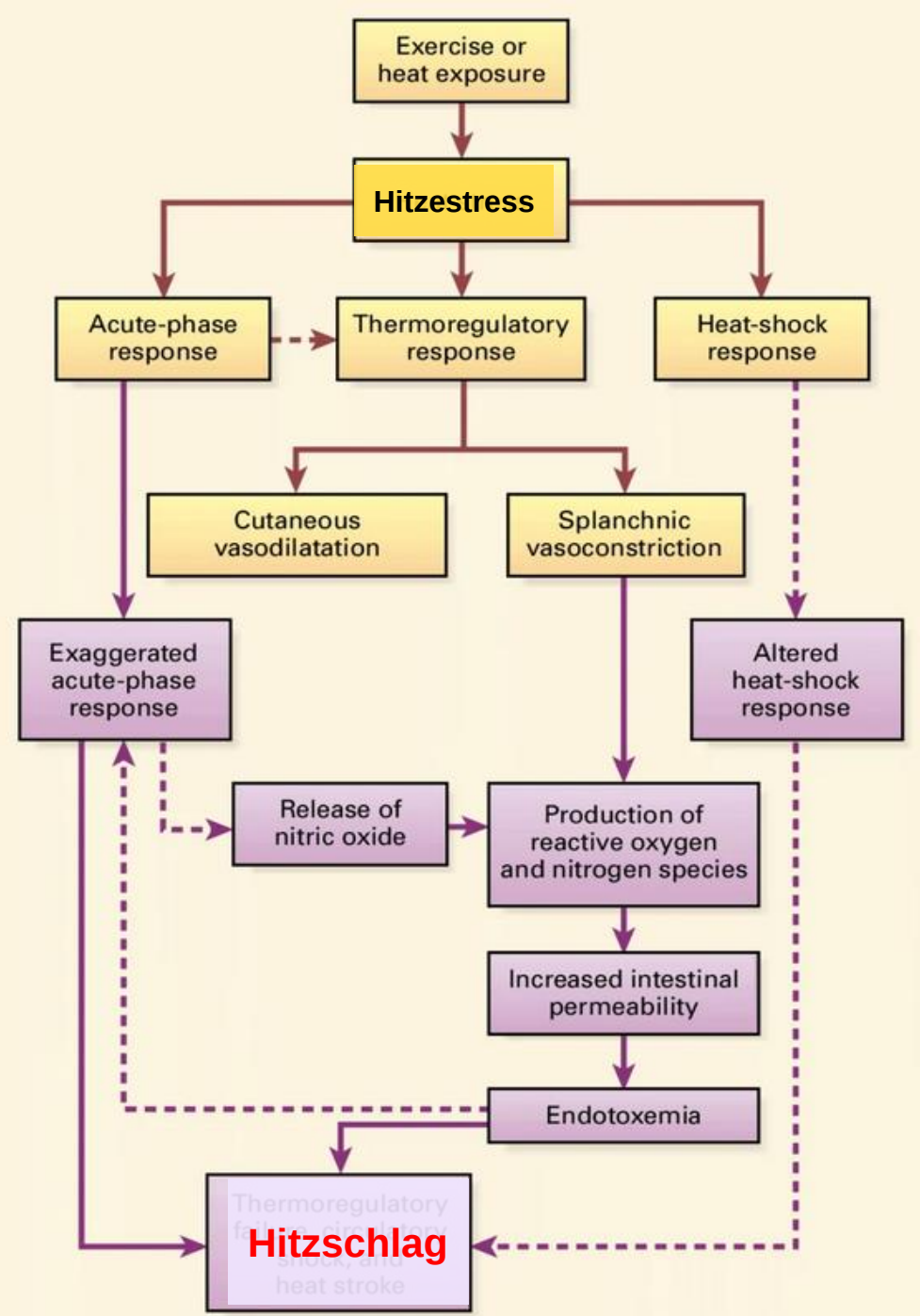
>3 Tage in Folge
>30°C max.t

Hitzewellen

Gesundheitliche Hitzefolgen

Thermische Belastung - Hitzestress

Hitzearbeitsplätze



Entwicklung vom
Hitzestress zum
Hitzschlag

BOUCHAMA
2002

Risikofaktoren

- Alter, Vorerkrankungen
- Höhe, Dauer der extremen Körper t
- Übergewicht, Fitness, geringe Wärmeakklimatisierung, Medikamente, ...
- Ignorieren von Warnzeichen

Erkrankungen - Sterblichkeit

London (Hajat 2002, 2014), Paris (Vandentorren 2004, Fouillet 2008), div. franz. Städte (Poumadère 2005, Le Tertre 2006), Deutschland, Frankfurt (Siebert 2019, Steul 2017, Muthers 2017, Bittner 2014), Schweiz (Grize 2005), Italien, USA (Semenza 1996, O'Neill 2003, Anderson 2009), Beijing (Tian 2013), div. chin. Städte (Yang 2019, Sun 2021) Korea (Son 2012, Lee 2017)

Österreich Moshhammer 2006, Hutter 2007, Muthers 2010

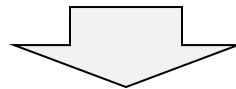
Reviews Lee 2014, Li 2015, Benmarhnia 2015, Green 2019, Dimitrova 2021

UV-Belastung ↑ ... Hautkrebs - Risiko

- Hautkrebs: Exposition, genetische Disposition, Verhalten ...
- ↑↑ starker Anstieg
- D 2001-2021: KH-Behandlungen UV-bedingter Hautkrebs um 75%,
(Stat. Bundesamt 2023)
- Trend: warme/heiße/wolkenlose Tage Sonnen h ↑ → UV ↑

Nationale Anpassungsstrategie

- **2007:** Abstimmung einer Anpassung f diverse **Aktivitätsfelder** (Land-, Forst-, Wasserwirtschaft, Tourismus, Bauen/Wohnen, ...)
- Erstellung „**Policy Papers**“ ... **Basis:** wissenschaftliche Expertise



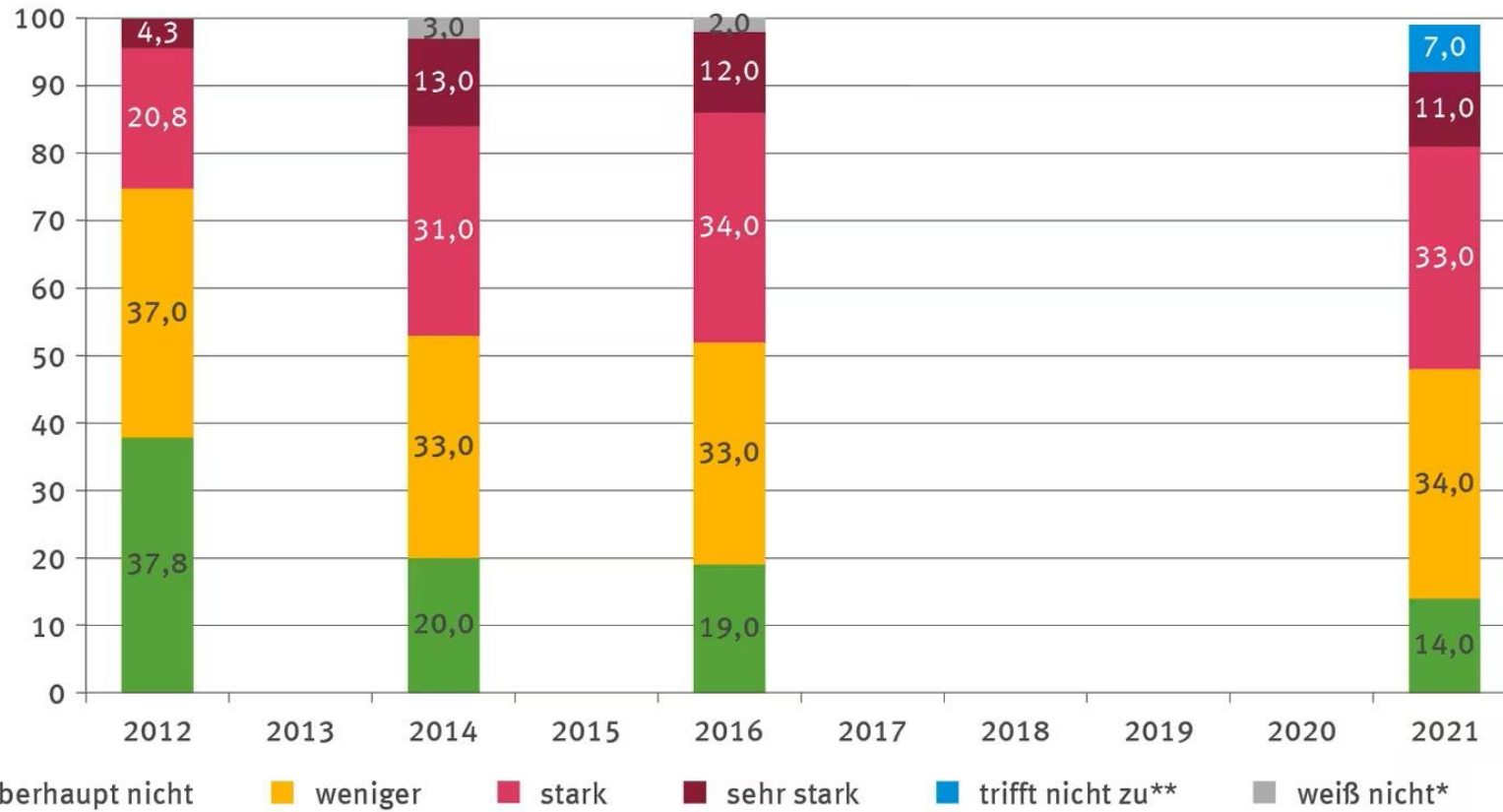
2010: Aktivitätsfeld Gesundheit

Aktivitätsfeld Gesundheit

Gesundheitsfolgen	Relevanz Ö
↑ Extremereignisse: Hitze, Niederschläge etc. (inkl. Migrationsfolgen, PTSD)	✓✓✓✓
↑ Luftverunreinigungen (inkl. Pollen, Pilze, etc.)	✓✓
↑ „Emerging and new pathogens“	✓✓
↑ Neobiota	✓✓
↓ Trinkwasser-, Lebensmittelsicherheit	✓

→ **7** Handlungsfelder mit **26** Maßnahmen

Anteil der Befragten, die glauben, dass Hitzewellen
zukünftig ihre Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz
beeinträchtigen werden [%]

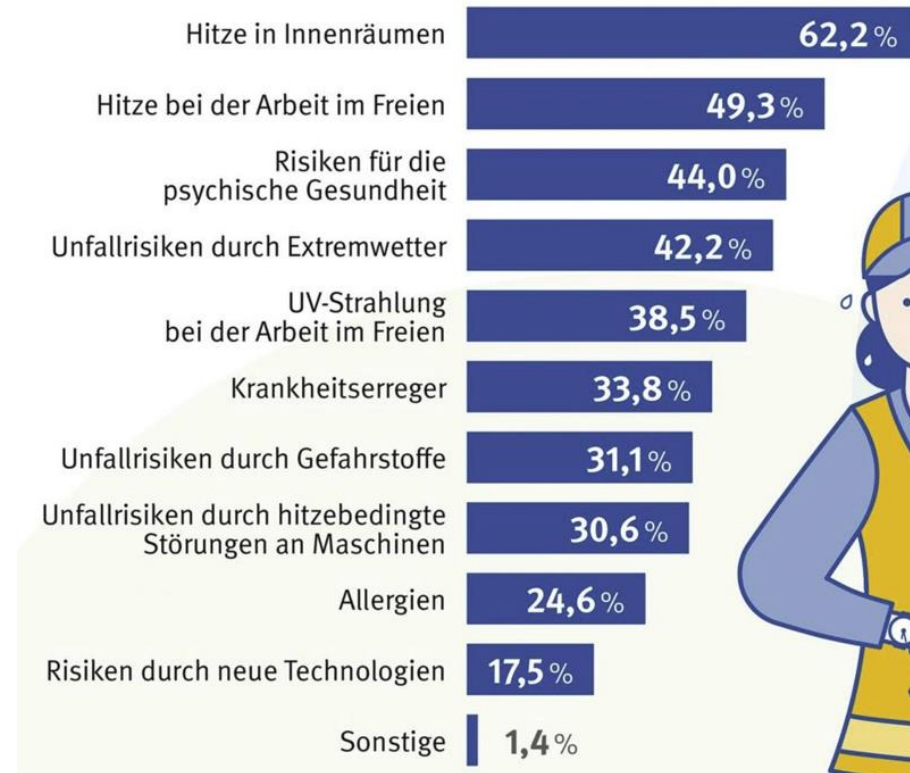


* seit 2014

** seit 2021

Datenquelle: BMUB/BMUV & UBA (Studie „Umweltbewusstsein in Deutschland“,
für 2021: Zusatzbefragung im Rahmen der Studie „Umweltbewusstsein in Deutschland 2020“)

Bei welchen Risiken durch den Klimawandel müsste aus Ihrer Sicht gehandelt werden, damit sicheres und gesundes Arbeiten weiterhin möglich ist? (Mehrfachnennungen möglich; n=1.039)



Befragung Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2022

Wo sind größten Risiken durch Klimawandel am Arbeitsplatz sehen, wo ist zu handeln
... damit weiterhin sicheres, gesundes Arbeiten möglich ist

Thermischer Stress

- Physische + geistige - mentale Leistungsfähigkeit ↓

Langzeiteffekte

Berufliche chron. Hitzeexposition Risikofaktor für

- Chron. Nierenversagen (Yang 2025, Nguyen 2025)
- Fortpflanzungsfähigkeit: z.B. Männer ↓ Spermienqualität
- Krebserkrankungen Brust-, Magenkarzinome (Hinchliffe 2021, 2025)

Indoor Arbeitsplätze

Produktion & Industrie

- Metall-, Stahlindustrie: Schweißer:innen, Gießer:innen, Arbeiter:innen an Hochöfen,
- Glasindustrie, Keramikproduktion
- Papier-, Zellstoffindustrie: Arbeiten an großen Maschinen, oft schlechte Kühlung in Hallen
- Lebensmittelproduktion, Backstuben: Bäcker:innen, Konditor:innen ...
- Textilindustrie, Chemiebetriebe:

Lager & Logistik

- Lagerarbeiter:innen in schlecht belüfteten Hallen
- Sortierzentren Flughafenhallen

Gesundheits- & Pflegebereich

- Spitäler u. Pflegeeinrichtungen
- Arztpraxen, Therapieräume

Büro & Verwaltung

- Büroangestellte
- Call-Center, Großraumbüros

Handel & Dienstleistungen

- Supermarkt- & Einzelhandelspersonal
- Fitnesscenter & Sporthallen
- Friseur:innen, Kosmetikstudios

Bildung & Betreuung

- Lehrer:innen, Schüler:innen
- Kindergartenpädagog:innen
- Theater-/Konzerttechnik

Outdoor Arbeitsplätze Hitzebelastung

Baugewerbe & Infrastruktur

- Bauarbeiter:innen
- Dachdecker:innen, Zimmerer:innen, ...
- Pflasterer:innen, Asphaltierer:innen
- Straßen-, Brücken-, Tunnelbau

Land- & Forstwirtschaft

- Landwirt:innen, Feldarbeiter:innen,
- Wein- und Obstbau, Gärtner:innen
- Forstarbeiter:innen, Waldpflege u. Holzernte

Transport & Logistik

- Straßenarbeiter:innen
- Lkw-Fahrer:innen
- Schifffahrt
- Bahnarbeiter:innen

Sicherheits- & Rettungsdienste

- Polizei
- Feuerwehr
- Rettungsdienste & Sanitäter:innen

Dienstleistungssektor

- Zusteller:innen
- Müllabfuhr, Straßenreinigung
- Marktbeschicker:innen
- Outdoor-Gastronomie

Tourismus & Freizeitwirtschaft

- Fremdenführer:innen, Stadtführungen
- Outdoor-Events
- Sport- u. Freizeitbetriebe

- Arbeit im Freien – Hitze + UV + Ozon!
- Haut – Augen – ...
- Hitzekollaps, -schlag, Sonnenstich, ...
- Geistige Leistungsfähigkeit ↓ ...

Folgen unterschätzt!

Maßnahmen bei Hitze

- **Technisch - baulich:** z.B. Abschattung
- **Organisatorisch:** ↑ Pausen, Getränke bereitstellen, Arbeitsbeginn ...
- **Persönlich:** mehr trinken ...

Regelungen Arbeitsraum

- Geringe körperl. Belastung: 19 - 25°C (Büro)
Normale: 18 - 24°C (Verkauf)
Hohe: >12°C (Lagerarbeiten)
- Wenn nicht einhaltbar → sämtliche Maßnahmen ausschöpfen zur t↓
- Keine gesetzliche Verpflichtung für Klimaanlage

§ 28 Arbeitsstätten V

In der warmen Jahreszeit ist dafür zu sorgen, dass

1. bei Vorhandensein einer Klima- oder Lüftungsanlage die Lufttemperatur 25 °C möglichst nicht überschreitet oder
2. andernfalls sonstige Maßnahmen ausgeschöpft werden, um nach Möglichkeit eine Temperaturabsenkung zu erreichen

Thermische Behaglichkeit
Luftwechsel
Akustische Verhältnisse
... komplexes zusammenwirken ...



Handlungsempfehlungen
Bereich **Gesundheit**
(2010) !

Hitzewellen

- Monitoring
- Hitze-Frühwarn-System, Hitzeaktionsplan entwickeln
- Anpassung gesellschaftlicher Zeitmuster
- Information der Bevölkerung: Verhalten bei Hitze
- Anpassung urbaner Gebiete

Hitzeschutzverordnung

- Zum Schutz von Beschäftigten vor Hitze und natürlicher UV-Strahlung
- Umsetzung Regierungsprogramm („Eigene Schutzverordnung für Beschäftigte, die im Freien arbeiten - nicht hitzefrei“)

„Arbeitnehmer:innen verdienen Schutz – und Unternehmen brauchen klare Regeln. Diese Verordnung ist ein ausgewogener Schritt in Richtung klimafitter Arbeitswelt.“ ... BM Schumann

Hitze-V

- Gilt für Arbeiten, die im Freien in Arbeitsstätten, auf Baustellen, auf auswärtigen Arbeitsstellen verrichtet werden, bei denen Beschäftigte Hitze oder natürlicher UV-Strahlung ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können
- Ausgenommen: kurze, leichte Tätigkeiten (< 60 min)
- Betroffen: Bauarbeiter:innen, Spengler:innen, Dachdecker:innen, Zustelldienste, Festivals, Bewachungsgewerbe ...

Hitze als Schlechtwetter

- 1.5.19: $>32,5^{\circ}\text{C}$ kühlerer Alternativarbeitsplatz, im Freien Arbeiten einstellen (Arbeitgeber entscheidet)
- Schlechtwetterentschädigung (BSchEG bzw. BUAK)
Stunden $> 32,5^{\circ}\text{C}$ (Schattenmessung),
3 Std. $> 32,5^{\circ}\text{C}$ aufeinanderfolgend dann Rest frei

Hitze-V

- Arbeitgeber:innen müssen Gesundheitsgefahren bei Hitzearbeiten im Freien (Arbeitsplatzevaluierung) berücksichtigen
- Hitze-V konkretisiert Gefahren: z.B. Ausmaß Belastung, Exposition, Arbeitsschwere, -kleidung, zusätzliche Wärmequellen, vulnerable Gruppen, Akklimatisierung
- Ermittelte Gefahren: **Maßnahmenprogramm + Notfallmaßnahmen**

Schwellenwert

Warnstufe	Bedeutung / Schwellenwert
1. Stufe: keine aktive Warnung (grün)	Es ist derzeit mit keiner Hitzebelastung zu rechnen. Schwellenwert gefühlte Temperatur < 30 °C
2. Stufe: Vorsicht! (gelb)	Es ist mit leicht erhöhter Hitzebelastung zu rechnen. Schwellenwert gefühlte Temperatur ≥ 30 °C
3. Stufe: Achtung! (orange)	Es ist mit erhöhter Hitzebelastung zu rechnen. Schwellenwert gefühlte Temperatur ≥ 35 °C
4. Stufe: Gefahr! (rot)	Es ist mit starker Hitzebelastung zu rechnen. Schwellenwert gefühlte Temperatur ≥ 40 °C

- Schutzmaßnahmen verpflichtend umzusetzen
- Hitzewarnung 2: $\geq 30\text{-}34^{\circ}\text{C}$ GT

Verpflichtende Maßnahmen

- Schutzausrüstung: Vorrang v. Kopfschutz mit UV-Schutzfunktion vor Hautschutz; geeignete UV-Schutzkleidung
- Ausstattung Krankabinen mit Kühlgerät (01.06.27)
- Neu beschaffte selbstfahrende Arbeitsmittel auf Baustellen, im obertätigen Bergbau müssen mit Klimatisierung ausgestattet werden

Information

- Potenzielle Gefahren Hitze, UV-Strahlung – Symptome erkennen
- Zugang zu Hitzewarnungen, UV-Index – Bedeutung erläutern
- Schutzmaßnahmen
- Freiwillige ärztliche Untersuchung; z.B. UV-bedingte Erkr. frühzeitig erkennen

Fragen

- **Wie kommen Informationen der Hitze-V in Betriebe?**
- **Wie werden Verstöße geahndet?**
- **Wie sollen Schutzmaßnahmen ab Warnstufe 2 umgesetzt werden?**

Indikatoren

Heat Index

Wet Bulb Temperature (Feuchtkugeltemperatur)

Wet Bulb Globe Temperature

Universal Thermal Climate Index (UTCI)

Predicted Heat Strain (PHS)

Hitzestress am Arbeitsplatz

- Welche Erholungszeiten erforderlich, um bei höheren Temperaturen ($>30^{\circ}\text{C}$) arbeiten zu können?
- Welche Kategorien / Einteilungskriterien sind sinnvoll?
- Wo liegen Grenzen der Belastbarkeit bei Arbeiten mit Hitzeeinwirkung?
Bei welchen Temperaturen sind Arbeiten nicht mehr ohne Gesundheitsgefährdung möglich?

Berechnungen

- Predicted Heat Strain (ISO 7993) ... Beurteilung Hitzestress am Arbeitsplatz
- Wärmebilanzgleichung – daraus abgeleitet: zu erwartende Belastung Wärmehaushalt bzgl. Wasserverlust u. $\uparrow$ Rektaltemperatur = Ausdruck der unausgeglichenen Wärmebilanz
- $KKT > 38,5^{\circ}\text{C}$; Wasserverlust $> 5\%$
- Errechnete Zeit = Zeit, bis einer der GW erreicht wird

Arbeitende Person

- Körpergröße: 1,8 m, Körpermasse: 85 kg
- Trinken n. Belieben, keine Akklimatisation, leichte Bekleidung

Klimasituation

- Warnstufen (GeoSphere) 2 – 4
- Bewölkungsgrad 5 Stufen

Arbeitssituation

- MET (Metabol): Stufen 2 – 7
- Arbeitsposition: stehend ... Schichtdauer: 8 Stunden

> 17.000 Berechnungen

Grundlagen

- Zugrunde gelegte Person - „Normmaß“
- Basis Stoffwechselbelastung - metabolisches Äquivalent (MET)
- Umrechnung in physikalische Leistung in Watt (W) ...
Ergebnisse auch im Kontext EN ISO 8996 anwendbar

Warnstufe	MET	Maximale Arbeitszeit (Minuten)					Erforderliche Pausenlänge (Minuten)				
		wolkenlos	heiter	wechselhaft	stark bewölkt	bedeckt	wolkenlos	heiter	wechselhaft	stark bewölkt	bedeckt
2	2	48 [34-165]	63 [39-316]	79 [48-367]	75 [54-123]	80 [59-125]	18 [17-20]	19 [17-21]	19 [17-24]	10 [9-11]	10 [9-11]
2	3	37 [28-90]	45 [30-182]	58 [37-317]	99 [44-406]	71 [46-387]	22 [19-39]	22 [20-40]	26 [22-43]	29 [23-42]	35 [23-53]
2	4	30 [23-51]	35 [25-73]	42 [29-251]	56 [34-313]	65 [37-359]	29 [26-35]	27 [23-37]	28 [25-34]	30 [27-36]	31 [27-37]
2	5	23 [20-28]	25 [21-32]	29 [23-40]	34 [25-53]	36 [27-88]	33 [30-38]	29 [27-36]	28 [25-35]	28 [25-33]	28 [25-33]
2	6	19 [17-21]	20 [18-23]	23 [19-25]	25 [21-28]	26 [22-30]	41 [39-46]	35 [32-40]	30 [28-37]	29 [26-35]	29 [25-34]
2	7	17 [15-17]	17 [16-18]	19 [17-20]	20 [18-22]	21 [18-22]	62 [54-70]	44 [40-51]	35 [32-41]	30 [29-36]	29 [27-35]
3	2	41 [28-104]	51 [31-250]	68 [36-348]	61 [37-168]	58 [37-98]	17 [16-19]	18 [17-21]	20 [17-24]	19 [17-23]	17 [17-17]
3	3	33 [23-69]	38 [25-117]	49 [29-277]	70 [33-363]	67 [36-397]	22 [19-40]	22 [19-40]	25 [21-41]	29 [22-39]	31 [24-41]
3	4	27 [20-39]	30 [22-53]	37 [24-220]	46 [27-283]	52 [28-325]	30 [27-35]	27 [25-33]	27 [24-32]	29 [26-33]	30 [27-35]
3	5	21 [18-25]	23 [18-28]	26 [20-36]	31 [22-45]	33 [22-54]	36 [32-42]	31 [28-37]	28 [25-34]	27 [24-32]	28 [24-33]
3	6	18 [16-20]	19 [16-21]	21 [17-24]	24 [18-27]	25 [19-28]	45 [40-52]	38 [34-46]	32 [29-37]	28 [26-34]	28 [25-33]
3	7	16 [14-17]	16 [15-18]	18 [16-19]	19 [16-21]	20 [17-22]	62 [54-70]	47 [41-56]	37 [34-44]	32 [30-36]	30 [28-35]
4	2	36 [25-81]	43 [27-153]	55 [30-323]	53 [32-199]	49 [32-98]	17 [16-20]	18 [16-21]	20 [17-24]	20 [17-24]	18 [16-20]
4	3	29 [21-57]	33 [22-87]	42 [25-252]	55 [28-336]	59 [28-373]	31 [20-40]	23 [19-39]	25 [20-40]	28 [22-39]	29 [23-39]
4	4	25 [19-35]	27 [19-45]	32 [21-113]	39 [23-262]	44 [25-301]	31 [28-39]	28 [26-34]	27 [24-32]	28 [25-32]	29 [26-35]
4	5	20 [17-24]	22 [17-27]	24 [18-33]	28 [19-42]	30 [21-48]	36 [33-42]	33 [29-38]	28 [26-34]	27 [24-31]	27 [24-33]
4	6	17 [15-19]	18 [15-20]	20 [16-23]	22 [17-26]	23 [18-27]	45 [40-52]	39 [35-46]	33 [29-38]	29 [27-33]	28 [26-32]

Berechnete max. Arbeitszeiten u. min. Pausenlängen in Abh. v Hitzewarnstufe, Arbeitsbelastung in MET, Bewölkungsgrad hph 2026

Ergebnisse

- GT <40°C sehr viele untersch. Klimabedingungen, mit Warnstufen kompatibel; viele Varianten → sehr gr. Streuungen max. Arbeitszeit
- Solche Bedingungen: erheblicher Einfluss KKT, Wasserverlust → GW zu sehr unterschiedlichen Zeiten erreicht
- Gefahrenbeurteilung: Details Arbeits-/Umweltbedingungen + Erfahrungen Arbeitnehmer:innen einbeziehen

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz §6 Abs. 1:

„Arbeitgeber haben bei der Übertragung von Aufgaben an Arbeitnehmer deren Eignung in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit zu berücksichtigen. Dabei ist insbesondere auf Konstitution und Körperkräfte, Alter und Qualifikation Rücksicht zu nehmen.“

Arbeitsmedizinische Beurteilung

- Berechnungen für „Normperson“:
Bandbreite $\varnothing$ max. Arbeitszeit - $\varnothing$ min. Entwärmungszeit
- Gefahrenen-Ermittlung → spez. indiv. Eigenschaften Arbeitnehmer:innen
- Abweichungen in beide Richtungen mögl. → im jew. Fall anhand tatsächlicher Verhältnisse zu beurteilen
- Arbeitsdauer < 30 min u/o Entwärmungspausen > 45 min

Warnstufe	MET	Maximale Arbeitszeit (Minuten)					Erforderliche Pausenlänge (Minuten)				
		wolkenlos	heiter	wechselhaft	stark bewölkt	bedeckt	wolkenlos	heiter	wechselhaft	stark bewölkt	bedeckt
2	2	48 [34-165]	63 [39-316]	79 [48-367]	75 [54-123]	80 [59-125]	18 [17-20]	19 [17-21]	19 [17-24]	10 [9-11]	10 [9-11]
2	3	37 [28-90]	45 [30-182]	58 [37-317]	99 [44-406]	71 [46-387]	22 [19-39]	22 [20-40]	26 [22-43]	29 [23-42]	35 [23-53]
2	4	30 [23-51]	35 [25-73]	42 [29-251]	56 [34-313]	65 [37-359]	29 [26-35]	27 [23-37]	28 [25-34]	30 [27-36]	31 [27-37]
2	5	23 [20-28]	25 [21-32]	29 [23-40]	34 [25-53]	36 [27-88]	33 [30-38]	29 [27-36]	28 [25-35]	28 [25-33]	28 [25-33]
2	6	19 [17-21]	20 [18-23]	23 [19-25]	25 [21-28]	26 [22-30]	41 [39-46]	35 [32-40]	30 [28-37]	29 [26-35]	29 [25-34]
2	7	17 [15-17]	17 [16-18]	19 [17-20]	20 [18-22]	21 [18-22]	62 [54-70]	44 [40-51]	35 [32-41]	30 [29-36]	29 [27-35]
3	2	41 [28-104]	51 [31-250]	68 [36-348]	61 [37-168]	58 [37-98]	17 [16-19]	18 [17-21]	20 [17-24]	19 [17-23]	17 [17-17]
3	3	33 [23-69]	38 [25-117]	49 [29-277]	70 [33-363]	67 [36-397]	22 [19-40]	22 [19-40]	25 [21-41]	29 [22-39]	31 [24-41]
3	4	27 [20-39]	30 [22-53]	37 [24-220]	46 [27-283]	52 [28-325]	30 [27-35]	27 [25-33]	27 [24-32]	29 [26-33]	30 [27-35]
3	5	21 [18-25]	23 [18-28]	26 [20-36]	31 [22-45]	33 [22-54]	36 [32-42]	31 [28-37]	28 [25-34]	27 [24-32]	28 [24-33]
3	6	18 [16-20]	19 [16-21]	21 [17-24]	24 [18-27]	25 [19-28]	45 [40-52]	38 [34-46]	32 [29-37]	28 [26-34]	28 [25-33]
3	7	16 [14-17]	16 [15-18]	18 [16-19]	19 [16-21]	20 [17-22]	62 [54-70]	47 [41-56]	37 [34-44]	32 [30-36]	30 [28-35]
4	2	36 [25-81]	43 [27-153]	55 [30-323]	53 [32-199]	49 [32-98]	17 [16-20]	18 [16-21]	20 [17-24]	20 [17-24]	18 [16-20]
4	3	29 [21-57]	33 [22-87]	42 [25-252]	55 [28-336]	59 [28-373]	31 [20-40]	23 [19-39]	25 [20-40]	28 [22-39]	29 [23-39]
4	4	25 [19-35]	27 [19-45]	32 [21-113]	39 [23-262]	44 [25-301]	31 [28-39]	28 [26-34]	27 [24-32]	28 [25-32]	29 [26-35]
4	5	20 [17-24]	22 [17-27]	24 [18-33]	28 [19-42]	30 [21-48]	36 [33-42]	33 [29-38]	28 [26-34]	27 [24-31]	27 [24-33]
4	6	17 [15-19]	18 [15-20]	20 [16-23]	22 [17-26]	23 [18-27]	45 [40-52]	39 [35-46]	33 [29-38]	29 [27-33]	28 [26-32]

Berechnete max. Arbeitszeiten u. min. Pausenlängen in Abh. v Hitzewarnstufe, Arbeitsbelastung in MET, Bewölkungsgrad hph 2026

z.B.

Alter

- ↑ Alter – Ruhe E-Umsatz ↓, Ältere bei gl. Arbeitsleistung höhere MET
- Pro Dekade >35 J → um 4% höherer MET: z.B. MET 3: 45 J MET 3,12
- Anpassung durch lineare Interpolation → max. Arbeitszeiten

z.B. 65 J 3,36 MET: **35 min**

Warnstufe	MET	wolkenlos	heiter	wechselhaft	stark bewölkt	bedeckt
3	3	33 [23-69]	38 [25-117]	49 [29-277]	70 [33-363]	67 [36-397]
3	4	27 [20-39]	30 [22-53]	37 [24-220]	46 [27-283]	52 [28-325]

Fazit

- Vielschichtige Risiken in der Arbeitswelt
- Beeinträchtigungen schon längst angekommen
- Leistungseinbußen eher unterschätzt
- Große Wirkung von Vorsorgemaßnahmen
- Adaptation unumgänglich ... Klimaschutz

Arbeitsplatz - Hitze

- Risiken ... intensiver – häufiger – länger
- Umsetzung Präventionsmaßnahmen ?
- Werkzeug entwickelt – Denken !

**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Hans-Peter Hutter (Hrsg)

Gesundheit in der Klimakrise

Auswirkungen. Risiken. Perspektiven.

2. Auflage



MANZ 