



BERICHT

Klimabedingte Risiken für die Arbeitswelt

Ökonomische Verluste und die strategische Rolle des Arbeitsschutzes bei der Klimaanpassung



© iStock - Ivan Pantic

Von

Lukas Sander (Projektleitung)
Sina Rühland
Paulin Zahn

Auftraggeber

Bundesministerium für Arbeit
und Soziales

Abschlussdatum

Februar 2026

Enabling progress. With evidence.

Prognos gibt Orientierung in Zeiten der Ungewissheit. Wir vereinen Wirtschaftsforschung und Strategieberatung, um tragfähige Entscheidungen in komplexen Umfeldern zu ermöglichen. Unsere belastbaren Daten, präzisen Analysen und innovativen Methoden unterstützen Verantwortliche in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft dabei, den Wandel aktiv zu gestalten. So ermöglichen wir Fortschritt mit Substanz. Für Entscheidungen, die auf Evidenz beruhen.

Geschäftsführer

Christian Böllhoff

Gründungsjahr

1959

Präsident des Verwaltungsrates

Dr. Jan Giller

Arbeitsprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

Handelsregisternummer

Berlin HRB 87447 B

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE 122787052

Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem

Recht; Sitz der Gesellschaft: Basel-Stadt

Handelsregisternummer

CH-270.3.003.262-6

Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales. Die Durchführung der Untersuchungen sowie die Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen sind von den Auftragnehmern in eigener wissenschaftlicher Verantwortung vorgenommen worden. Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Untersuchungen.

Unsere Standorte

Hauptsitz der Prognos AG in der Schweiz

Prognos AG
St. Alban-Vorstadt 24
4052 Basel
info@prognos.com

X: [Prognos AG](#)
LinkedIn: [@Prognos_AG](#)

[prognos.com](https://www.prognos.com)

Weitere Standorte der Prognos AG in Deutschland

Prognos AG
Goethestr. 85
10623 Berlin

Prognos AG
Domshof 21
28195 Bremen

Prognos AG
Werdener Straße 4
40227 Düsseldorf

Prognos AG
Heinrich-von-Stephan-Str. 17
79100 Freiburg

Prognos AG
Hermannstraße 13
(c/o WeWork)
20095 Hamburg

Prognos AG
Nymphenburger Str. 14
80335 München

Prognos AG
Eberhardstr. 12
70173 Stuttgart

Standort der Prognos AG in Belgien

Prognos AG
Résidence Palace, Block C
Rue de la Loi 155
1040 Brüssel

Tochtergesellschaft in Österreich

Prognos Europe GmbH
Walcherstraße 11
1020 Wien

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Einleitung: Die Bedeutung des Arbeitsschutzes im Klimawandel	8
2 Die Auswirkungen von Hitze auf die Arbeitswelt	10
2.1 Hitzebedingte Produktivitätsverluste	11
2.2 Hitzebedingte Unfälle	12
2.3 Arbeitsunfähigkeit aufgrund hitzeinduzierter Krankheiten	13
3 Quantifizierung hitzebedingter Kosten für Unternehmen	14
3.1 Methodische Grundlagen und Daten	15
3.2 Ergebnisse	21
3.3 Limitationen des Modells	32
3.4 Weitere hitzebedingte Auswirkungen	33
4 Anpassung an den Klimawandel im Kontext des Arbeitsschutzes	35
4.1 Rechtlicher und administrativer Rahmen	35
4.2 Maßnahmen und Best-Practices	37
5 Handlungsempfehlungen zur strategischen Verankerung des Klimawandels und seiner Anforderungen im Arbeitsschutz	40
6 Weitere Forschungsbedarfe an der Schnittstelle von Klimawandel und Arbeit	43
Quellenverzeichnis	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Im Rahmen der Untersuchung quantifizierte Wirkungsketten	15
Abbildung 2: Aufteilung der hitzebedingten direkten Gesamtkosten im Arbeitsumfeld auf die untersuchten Kategorien	21
Abbildung 3: Direkte Ausfallkosten durch Produktivitätsverlust pro heißem Tag nach WZ (in Mio. €)	23
Abbildung 4: Direkte Ausfallkosten durch Produktivitätsverlust pro heißem Tag nach WZ, je VZÄ	24
Abbildung 5: Direkte Kosten durch Arbeitsausfälle (Krankheiten und Unfälle) pro heißem Tag nach WZ (in Mio. €)	25
Abbildung 6: Direkte projizierte jährliche Gesamtkosten von Hitze in der Arbeitswelt nach RCP8.5-Szenario im Zeitraum 2031-2060, 15. - 85. Perzentil (in Mio. €)	27
Abbildung 7: Direkte jährliche Verluste je VZÄ von Hitze in der Arbeitswelt nach RCP8.5-Szenario im Zeitraum 2031-2060, 15. - 85. Perzentil	28
Abbildung 8: Projizierte jährliche direkte Gesamtkosten von Hitze in der Arbeitswelt (in Mio. €) und Kosten je VZÄ im Mittelwert des 15. und 85. Perzentils des RCP8.5-Szenarios für den Zeitraum 2031-2060, nach Bundesländern	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Multiplikatoren zur Ermittlung indirekter Kostensätze nach WZ	20
Tabelle 2: Jährliche direkte und indirekte hitzebedingte Kosten des 15. und 85. Perzentils nach RCP8.5 für den Zeitraum 2031-2060 nach Wirtschaftszweigen (in Mio. €)	31

Abkürzungsverzeichnis

AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AMR	Arbeitsmedizinische Regeln
APA	Aktionsplan Anpassung
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ASiG	Arbeitssicherheitsgesetz
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
ASUG	ARBEIT: SICHER + GESUND
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DWD	Deutscher Wetterdienst
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
GG	Grundgesetz
GrCH	Charta der Grundrechte der europäischen Union
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change („Weltklimarat“)
RCP	Representative Concentration Pathway („Klimaszenario“)
SGB VII	Sozialgesetzbuch Siebtes Buch
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WZ	Wirtschaftszweig

Zusammenfassung

Der fortschreitende Klimawandel stellt die Arbeitswelt in Deutschland vor wachsende gesundheitliche, organisatorische und ökonomische Herausforderungen. Steigende Temperaturen, häufigere Hitzetage und längere Hitzeperioden wirken sich bereits heute messbar auf Produktivität, Gesundheit und Sicherheit von Beschäftigten aus. Vor diesem Hintergrund gewinnt der Arbeitsschutz als zentrales Instrument der Klimaanpassung deutlich an Bedeutung – nicht nur zum **Schutz der Beschäftigten**, sondern auch zur **Sicherung wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit**.

Die vorliegende Untersuchung quantifiziert systematisch die hitzebedingten Kosten für Unternehmen in Deutschland und zeigt, dass die **ökonomischen Effekte bereits heute erheblich** sind und sich unter fortschreitendem Klimawandel deutlich verschärfen werden. Der Fokus der Analyse liegt auf drei zentralen Wirkungskanälen: Produktivitätsverluste, Arbeitsunfälle sowie Arbeitsausfälle aufgrund hitzeinduzierter Krankheiten. Die Modellierung zeigt, dass sich die **direkten betriebswirtschaftlichen Kosten eines einzelnen Hitzetages (Tageshöchsttemperatur ≥ 30 °C) auf rund 431 Mio. Euro belaufen**. Davon entfallen rund 97 % auf hitzebedingte Produktivitätsverluste, während Ausfälle durch Krankheiten und Arbeitsunfälle mit zusammen etwa 13 Mio. Euro einen deutlich geringeren Anteil ausmachen. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass Hitze in der Arbeitswelt vor allem als „stiller“ Produktivitätsfaktor wirkt: Die Mehrheit der Beschäftigten arbeitet weiter, jedoch mit verminderter Leistungsfähigkeit.

Auf Grundlage der Klimaprojektionen des Deutschen Wetterdienstes im RCP8.5-Szenario werden für den Zeitraum 2031–2060 im deutschen Flächenmittel **fünf bis zehn zusätzliche heiße Tage** pro Jahr erwartet. Daraus ergeben sich jährliche **direkte hitzebedingte Kosten für Unternehmen zwischen 2,1 und 4,5 Mrd. Euro (15.–85. Perzentil)**.

Die **regionalen Unterschiede** sind dabei erheblich. Süddeutsche Bundesländer wie Bayern und Baden-Württemberg weisen aufgrund höherer Hitzebelastung und industrieller Struktur besonders hohe absolute Kosten auf (bis zu rund 700 Mio. Euro jährlich), während nördliche Bundesländer deutlich geringere Schäden verzeichnen. Durch die unterschiedliche Menge an Hitzetagen und die Unterschiede in der Lohnstruktur ist auch der pro beschäftigtem Vollzeitäquivalent (VZÄ) anfallende Schaden unterschiedlich hoch: Er liegt zwischen 41 Euro pro Jahr und VZÄ in Mecklenburg-Vorpommern und 122 Euro pro Jahr und VZÄ in Baden-Württemberg. Diese Unterschiede unterstreichen, dass Klimaanpassung im Arbeitsschutz keine „One-size-fits-all“-Lösung sein kann, sondern regional und branchenspezifisch ausgestaltet werden muss.

Die Produktivitätseinbußen betreffen grundsätzlich alle Branchen, fallen jedoch branchen- und tätigkeitsabhängig sehr unterschiedlich aus. Besonders stark betroffen sind Wirtschaftsbereiche mit hoher körperlicher Belastung, Arbeit im Freien oder eingeschränkten Anpassungsmöglichkeiten. Dazu zählen insbesondere **Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe, verarbeitendes Gewerbe sowie Verkehr und Lagerei**. In diesen Branchen sind sowohl die absoluten Kosten als

auch die Kosten pro Vollzeitäquivalent überdurchschnittlich hoch. Dienstleistungsbranchen weisen demgegenüber geringere relative Verluste auf, sind jedoch aufgrund ihres hohen Beschäftigtenanteils ebenfalls relevant.

Neben den Produktivitätsverlusten führt ein Hitzetag zu zusätzlich rund 76.500 Fehltagen durch hitzeinduzierte Krankheiten und Arbeitsunfälle, berechnet aus den hitzebedingten Unfällen und Arbeitsunfähigkeitsfällen des Hitzetages und deren durchschnittlicher Ausfalldauer. Monetär schlagen diese Ausfälle zwar geringer zu Buche als Produktivitätsminderungen, sie sind jedoch aus arbeitsmedizinischer und sozialpolitischer Perspektive von hoher Bedeutung. Insbesondere in körperlich belastenden Branchen treten Krankheiten und Unfälle überproportional häufig auf, was auf eine erhöhte Vulnerabilität der Beschäftigtengruppen hinweist.

Über die direkten Lohnkosten hinaus entstehen durch Hitze erhebliche indirekte volkswirtschaftliche Schäden entlang der Wertschöpfungs- und Lieferketten. Die Modellierung mittels Input-Output-Ansätzen zeigt, dass sich die hitzebedingten Kosten durch solche Spillover-Effekte nahezu verdoppeln. Für den Zeitraum 2031–2060 steigen die jährlichen Gesamtkosten damit auf rund 4,2 bis knapp 9,0 Mrd. Euro an. Besonders stark wirken sich diese Effekte im Verarbeitenden Gewerbe aus, wo die indirekten Kosten die direkten Verluste sogar deutlich übersteigen.

Die vorliegenden Ergebnisse sind dabei als konservative Abschätzung zu verstehen. Zwar wurde als Klimaszenario das Hoch-Emissionsszenario RCP8.5 des IPCC gewählt, da es die aktuelle Klimaentwicklung am treffendsten abbildet (IPCC, 2022). Die tatsächlichen Kosten können jedoch innerhalb des gewählten Szenarios höher ausfallen, da zahlreiche weitere Kostendimensionen – etwa durch Extremjahre, Hitzewellen oder langfristige Gesundheitsschäden – nicht vollständig monetarisiert werden konnten. Die Ergebnisse machen außerdem deutlich, dass vorbeugender Arbeitsschutz im Klimawandel nicht nur eine gesundheitspolitische, sondern auch eine ökonomische Notwendigkeit ist. Bereits heute entstehen erhebliche Kosten durch Hitze, die sich mit fortschreitendem Klimawandel weiter erhöhen werden. Gleichzeitig zeigen die Befunde, dass Produktivitätsverluste der dominante Kostenfaktor sind – ein Aspekt, der in politischen und betrieblichen Debatten bislang häufig unterschätzt wird.

Arbeitsschutzmaßnahmen, die frühzeitig und systematisch ansetzen, können dazu beitragen, sowohl die Gesundheit der Beschäftigten als auch die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Unternehmen zu sichern. Darüber hinaus bestehen zahlreiche Synergien zwischen Klimaanpassung, Arbeitsschutz und Klimaschutz, etwa durch bauliche Maßnahmen, Gebäudebegrünung oder angepasste Arbeitsorganisation. Vor diesem Hintergrund ist der Arbeitsschutz als strategischer Hebel der Klimaanpassung zu verstehen, dessen Potenziale bislang nicht ausgeschöpft sind.

Jeder investierte Euro in präventiven, klimawandelgerechten Arbeitsschutz kann dazu beitragen, milliardenschwere Folgekosten zu vermeiden, soziale Ungleichheiten abzufedern und die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland langfristig zu sichern.

1 Einleitung: Die Bedeutung des Arbeitsschutzes im Klimawandel

Extreme Hitze in Sommermonaten beeinträchtigt das körperliche Wohlbefinden von im Freien arbeitenden Personen; Starkregenereignisse treffen auf versiegelte Gewerbeflächen und hinterlassen Schäden an Maschinen, aber auch an Mitarbeitenden und deren Psyche; Stürme und Windböen lassen erhöhte Sicherheitsvorkehrungen nötig werden. All diese Klimasignale sind Ausdruck eines immer schneller voranschreitenden Klimawandels. Sie werden zukünftig häufiger und intensiver auftreten, und ihre Auswirkungen auf die Arbeitswelt werden noch stärker spürbar sein (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2022)). Im Umgang mit den Klimawandelfolgen kommt dem Arbeitsschutz daher eine besondere Rolle zu.

Die Europäische Kommission (2021) schreibt in ihrem Strategischen Rahmen der EU für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 2021–2027:

„Der Schutz der Menschen vor Gesundheits- und Sicherheitsgefahren am Arbeitsplatz ist ein Schlüsselement, um dauerhaft menschenwürdige Arbeitsbedingungen für alle Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu erreichen.“

Bereits heute sind **berufsbedingte Erkrankungen sowie Arbeitsunfälle in der EU für Kosten in Höhe von ca. 3,3 % des Bruttoinlandprodukts der EU-27-Staaten verantwortlich** (in 2019 ca. 460 Mrd. Euro). Durch den Klimawandel kann diese Zahl zukünftig noch deutlich ansteigen. Für Deutschland konnten Trenczek et al. 2022 nachweisen, dass **alleine in den beiden Hitzesommern 2018 und 2019 ca. 9,2 Mrd. Euro an hitzebedingten Produktivitätsverlusten** in Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen aufgetreten sind. Es ist daher unerlässlich, dass sich auch der Arbeitsschutz mit den steigenden Gefahren des Klimawandels strukturell auseinandersetzt, um neben der Gesundheit der Mitarbeitenden auch langfristig die ökonomische Produktion aufrecht erhalten zu können.

Somit kann **Arbeitsschutz langfristig auch zum Standortvorteil werden**, wenn er es schafft, die veränderten Rahmenbedingungen des Klimawandels zu adressieren. Es bleibt jedoch weiterhin **Gestaltungsaufgabe und Fürsorgepflicht der Arbeitgeber, die Beschäftigten auch entsprechend zu schützen** bzw. durch technische, organisatorische oder persönliche Maßnahmen auf steigende Hitzebelastungen und weitere klimawandelinduzierte Auswirkungen am Arbeitsplatz vorzubereiten. Im Fokus des Arbeitsschutzes steht dabei (nicht nur in Bezug auf den Klimawandel) immer das **Präventionsprinzip**: Die Rahmenbedingungen im Arbeitsschutz sind so zu gestalten, dass Beschäftigte auch bei Hitze sicher und leistungsfähig arbeiten können. Die Verantwortung hierfür liegt primär bei Arbeitgebern und staatlicher Rahmensetzung, nicht bei Individuen. Maßnahmen (bspw. Umgestaltung der Gebäude oder des Gebäudeumfelds, Anpassungen von Schichtplänen, etc.) müssen strategisch und antizipativ angegangen werden, nicht erst kleinteilig während des Auftretens einer Hitzewelle oder eines Starkregenereignisses. Die Verknüpfung von Arbeitsschutz und Klimawandelfolgen bzw. -anpassung und deren Rahmensetzung findet auf nationaler Ebene an verschiedenen Stellen statt:

In der Deutschen Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels (DAS) von 2024 wird der Themenbereich Arbeitsschutz bisher nur als ein übergreifendes Aktionsfeld ohne quantifizierbares Ziel geführt (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2024 a). Im gleichzeitig verabschiedeten Aktionsplan Anpassung (APA) IV findet sich lediglich eine dem Arbeitsschutz zugehörige Maßnahme, die zusätzlich unter Finanzierungsvorbehalt steht.

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) adressiert die Handlungsnotwendigkeiten unter anderem durch das 2022 ins Leben gerufene Programm **ARBEIT: SICHER + GESUND (ASUG)** (BMAS, 2022). Im Rahmen der Politikwerkstatt „Klima wandelt Arbeit“ arbeiteten mehr als 120 Expertinnen und Experten unterschiedlicher Disziplinen zusammen, um klimawandelbedingte Herausforderungen für den Arbeitsschutz zu identifizieren und Anpassungserfordernisse für sichere und gesunde Arbeit in einer klimagewandelten Arbeitswelt zu diskutieren.

Die vorliegende Untersuchung zeigt im Kontext der Aktivitäten der Bundesregierung auf, welche ökonomischen Auswirkungen durch den Klimawandel auf die Arbeitswelt in Deutschland zukünftig entstehen können und wie diese durch einen vorausschauenden und flächendeckenden Arbeitsschutz adressiert werden können. Dabei fokussiert die Untersuchung auf das Klimasignal Hitze und die Auswirkungen von steigenden Temperaturen auf drei zentrale Bereiche:

- Hitzebedingte Einbußen in der Produktivität von Arbeitnehmenden
- Zunahme hitzebedingter Arbeitsunfälle
- Zunahme von Fehltagen aufgrund hitzebedingter Krankheiten

Anschließend werden weitere Faktoren, die die Arbeitswelt hitzebedingt beeinflussen und zu ökonomischen Verlusten führen können, qualitativ eingeordnet. Hierzu gehören u.a.:

- Wegunfälle
- Unfälle mit Todesfolge
- weitere organisatorische und versicherungsbezogene Kosten durch Unfälle
- Auswirkungen auf Arbeits- und Pausenzeiten

Die Untersuchung zeigt darüber hinaus auch potenzielle Anpassungsmaßnahmen im Kontext des Arbeitsschutzes auf und portraitiert Unternehmen, die bereits heute erfolgreich Maßnahmen zur Anpassung an Klimawandelfolgen als Teil ihrer Arbeitsschutzstrategien umsetzen.

Vorbeugender Arbeitsschutz in Zeiten des Klimawandels ist ein unerlässliches Instrument, um einerseits die Gesundheit der Mitarbeitenden zu schützen und so andererseits auch einen ökonomischen Mehrwert zu generieren. Um die Bedeutung des Arbeitsschutzes sowohl administrativ als auch praxisnah in den Unternehmen zu stärken und seine klimawandelbezogene Umsetzung zu forcieren, formuliert die Kurzstudie Handlungsempfehlungen zur Implementation.

Die Studie befasst sich in den nachfolgenden Kapiteln vornehmlich mit den ökonomischen Effekten der körperlichen Reaktionen auf Hitze aus Sicht der Unternehmen in Deutschland. Diese Quantifizierung dient als Indikator für die sozioökonomische Relevanz des Themas. Das Recht auf körperliche Unversehrtheit und das menschliche Wohlergehen sollten bei den Überlegungen zum Thema Arbeitsschutz allerdings uneingeschränkt im Fokus stehen und gehen weit über die öko-

nomischen Betrachtungen hinaus. Die finanzielle Bewertung aus Unternehmenssicht soll keinesfalls gleichzusetzen sein mit dem tatsächlichen Schaden, der den Menschen durch Hitze entsteht, schon allein, da Hitzetode oder Verluste von Lebensqualität immer einer ‚Inwertsetzung‘ menschlichen Lebens bedürfen, die mit hohen Unsicherheiten und moralischen Fragestellungen verbunden sind. Die hier gezeigten Zahlen sind daher als **konservative Abschätzung der Arbeitsschutzfolgen durch Hitze** zu verstehen.

2 Die Auswirkungen von Hitze auf die Arbeitswelt

Wie stark Personen im Arbeitskontext unter Hitzestress leiden, hängt von mehreren Faktoren ab. Das Arbeitsumfeld kann sich je nach Branche sehr stark unterscheiden, in Bezug auf klimabedingte Hitze vor allem hinsichtlich der Exposition gegenüber UV-Strahlung oder der unmittelbaren Umgebungstemperatur. Diese Belastungen treten häufig gemeinsam auf, stellen jedoch jeweils eigenständige Risikofaktoren dar, die unabhängig voneinander betrachtet und bewertet werden müssen. Zusätzlich bedingt die **Arbeitsintensität** die grundsätzliche Beanspruchung des Stoffwechsels. Spezifische Arbeitskleidung kann die Belastung auf den Körper je nach Luftdurchlässigkeit und Isolation ebenfalls erhöhen. Durch diese Aspekte entsteht an heißen Tagen Stress für das menschliche System. Personenspezifische Faktoren wie **akute oder chronische Erkrankungen, Gewicht** und **Alter** und zusätzliche Faktoren wie **Schichtdauer** oder **Hydrationszustand** beeinflussen die individuelle Reaktion des Körpers. Beschäftigtengruppen, die von diesen Faktoren betroffen sind, gelten daher als Risikogruppen und sind durch steigende Temperaturen besonders gefährdet. Ab einer gewissen Intensität stößt die Hitzeeinwirkung physiologische Prozesse an. Die hohen Temperaturen wirken sich auf das Gehirn, das Herz, die Niere, das Verdauungssystem und weitere Organe aus. Dort kann es unter anderem zu Entzündungsreaktionen, Durchblutungsstörungen oder der Schädigung von Zellen aufgrund der Denaturierung von Proteinen kommen. Neben den physiologischen Effekten beeinträchtigt die Hitze auch die Psyche und die erbrachte Leistung (Schoierer et al., 2021). Die Belastung durch hohe Temperaturen kann Angststörungen auslösen bzw. verstärken. Außerdem können Menschen durch Hitzestress aggressiver und weniger hilfsbereit sein, was im Nachgang zu negativer Selbstwahrnehmung und Schuldgefühlen führen kann (Glitz et al., 2022). Darüber hinaus können klimabedingte Belastungen auch indirekt psychisch wirksam werden, etwa durch wahrgenommene Klimaveränderungen, damit verbundene Sorgen oder ein Gefühl eingeschränkter Einflussmöglichkeiten. Diese indirekten Effekte können die Emotionsregulation, Konzentrationsfähigkeit und Produktivität beeinträchtigen, wobei sich die psychische Beanspruchung häufig unspezifisch in Form von Müdigkeit, Gereiztheit oder verminderter Leistungsfähigkeit äußert (Collery und Niedzwiedz, 2025). Bezogen auf den Arbeitskontext sind unmittelbare Effekte von Hitze über drei verschiedene Mechanismen zu erwarten, die im Folgenden detailliert beschrieben werden: Durch die verminderte Konzentrationsfähigkeit kommt es zu einem **erhöhten Unfallaufkommen**, die **Produktivität der Arbeiterinnen und Arbeiter verringert sich** und aufgrund der physiologischen und psychischen Belastung **steigen die Fälle der krankheitsbedingten Arbeitsunfähigkeit**.

2.1 Hitzebedingte Produktivitätsverluste

Die wohl am weitesten verbreitete und eine gleichzeitig oft übersehene Auswirkung von Hitze auf den Arbeitsalltag ist der Rückgang der Produktivität von Mitarbeitenden. Bereits bei Temperaturen ab 25 °C konnte in unterschiedlichen Studien ein Produktivitätsverlust festgestellt werden, der mit dem Anstieg der Temperatur immer weiter zunimmt. Seppänen et al. (2006) ermitteln beispielsweise einen Produktivitätsrückgang um 2 % bei einem Temperaturanstieg um 1 °C ab einer Temperatur von 25 °C. Dieser Effekt ist insbesondere bei körperlicher Arbeit festzustellen, zieht sich insgesamt jedoch durch alle Branchen hindurch (Gagliardi et al., 2024). Hitzebedingte Symptome wie eine erhöhte Körperkerntemperatur, strake Schweißproduktion oder die Belastung des Herz-Kreislaufsystems können sich sowohl physiologisch als auch psychologisch bemerkbar machen. Der Körper reagiert auf die Hitzebelastung mit **Leistungs-drosselung**, um dadurch Gesundheitsschäden zu vermeiden. In Berufen, die mit körperlicher Anstrengung verbunden sind, führt dies unter anderem zu **schnellerer Ermüdung** oder der **Einschränkung von Muskelkraft**. Dadurch kommt es zu langsameren Arbeiten, häufigeren Pausen oder geringerer körperlicher Intensität. Auch bei Tätigkeiten mit kognitiven Anforderungen machen sich die Auswirkungen bemerkbar: Die Reaktions- und Konzentrationsfähigkeit sinken, während die Fehleranfälligkeit steigt (Kjellstrom et al., 2016).

Ohne gezielte Anpassungsmaßnahmen wie technische Kühlung durch beispielsweise Fassaden- und Flächenbegrünung oder eine verbesserte Gebäudedämmung (die gleichzeitig Synergien zum Klimaschutz aufweisen), organisatorische Anpassungen der Arbeitszeiten oder eine veränderte Arbeitsgestaltung wirken hitzebedingte Produktivitätsverluste unmittelbar und ungebremst auf den Arbeitsalltag. Beschäftigte sind gezwungen, ihre Leistung allein über individuelles Verhalten zu regulieren, etwa durch eine Reduktion des Arbeitstempos oder häufigere Pausen, was zwangsläufig zu einer geringeren Arbeitsleistung pro Zeiteinheit führt. Besonders in zeitlich gebundenen, getakteten oder kundenabhängigen Arbeitsprozessen lassen sich diese Einbußen schlecht auffangen, sodass Produktivitätsverluste direkt wirksam werden und sich mit zunehmender Dauer und Intensität von Hitzeperioden verstärken (Kjellstrom et al., 2016; Gagliardi et al., 2024). Insgesamt wird an Hitzetagen bei gleicher Arbeitszeit weniger geleistet, wobei sich dieser Effekt mit jedem Grad verstärkt. Durch die unveränderte Lohnzahlung bei geringerem produktivem Wirtschaften, haben die Unternehmen zusätzliche durch Hitze entstehende Kosten. Hier kann ein nach dem **TOP-Prinzip** gestalteter Arbeitsschutz (mit der Maßnahmenhierarchie: technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen) ein bewährter Rahmen sein, der auch Hitzebelastungen systematisch und wirksam adressiert und damit betriebswirtschaftliche Risiken mindern kann. Dabei wirken **technische Maßnahmen**, wie etwa baulicher Hitzeschutz, Verschattung oder Begrünungsmaßnahmen, dauerhaft und unabhängig vom individuellen Verhalten der Beschäftigten. **Organisatorische Maßnahmen**, beispielsweise die Anpassung von Arbeitszeiten, Pausenregelungen oder Arbeitsabläufen an Hitzetagen, ergänzen diese Wirkung und erhöhen die betriebliche Flexibilität bei Hitzeereignissen. **Personenbezogene Maßnahmen** wie Schulungen oder hitzeangepasste Schutzkleidung runden das Maßnahmenpaket ab und helfen den Beschäftigten, Hitzebelastungen besser zu bewältigen.

2.2 Hitzebedingte Unfälle

Die beschriebenen körperlichen Auswirkungen von Hitze können des Weiteren zu einem erhöhten Unfallrisiko am Arbeitsplatz führen. Drescher und Janzen (2023) ermitteln einen Effekt von **zusätzlichen 7,4 % Arbeitsunfällen an einem Hitzetag**. Die durch hohe Temperaturen angestoßenen physiologischen Prozesse erhöhen einerseits die körperliche und mentale Belastung, wodurch schneller Ermüdungserscheinungen auftreten können, die sich beispielsweise in einer verminderten Konzentration oder kognitiven Leistungsfähigkeit äußern. Auch die Reaktionsfähigkeit verringert sich, wodurch die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall insgesamt steigt. Hinzu kommt, dass unter Hitzestress die Entscheidungsfähigkeit beeinträchtigt sein kann und es zu riskanterem oder impulsivem Verhalten sowie zu Fehlentscheidungen kommt, wodurch potenziell gefährliche Situationen häufiger entstehen (Filomena und Picchio, 2023). Diese Effekte können zum einen durch Hitze am Arbeitsplatz selbst auftreten, zum anderen aber auch durch Schlafmangel infolge von Hitzetagen oder hohen Nachttemperaturen. Drescher und Janzen (2023) ermitteln beispielsweise, dass jeder weitere heiße Tag das Risiko von Schlafstörungen messbar erhöht: mit jedem zusätzlichen Hitzetag, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Betroffene von Schlaflosigkeit berichten, um 0,7 Prozentpunkte.

Durch hohe Temperaturen verstärkte Symptome wie Hitzekrämpfe, Schwindel oder kurzfristige körperliche Schwäche können in bestimmten beruflichen Situationen, beispielsweise bei Arbeiten auf Dächern, zusätzlich zu Unfällen führen. Ein heißer Tag kann außerdem dazu beitragen, dass Mitarbeitende versuchen, schneller zu arbeiten, um der Hitze zu entkommen (Filomena und Picchio, 2023). Die Hitzeeffekte können durch das Tragen von Schutzkleidung oder die Arbeit mit Maschinen verstärkt werden, weshalb Unfälle in stark belasteten Branchen häufiger auftreten. Zusätzlich kann es bei den beschriebenen Risikogruppen, wie beispielsweise Mitarbeitenden in höherem Alter oder mit chronischer Erkrankung, zu einem erhöhten Unfallaufkommen durch Hitze kommen, wobei dieser Effekt bisher nicht quantifiziert wurde.

INFO

Anerkennung von Arbeitsunfällen

Bei der Abgrenzung von hitzebedingten Arbeitsunfällen und hitzebedingten Ausfalltagen durch Krankheiten können teilweise Verzerrungen aufgrund nicht anerkannter Arbeitsunfälle auftreten. Dieses Problem findet sich beispielsweise bei Kreislaufbeschwerden. Rein rechtlich wird eine Synkope aufgrund von Herz-Kreislauf-Störungen häufig nicht als Arbeitsunfall anerkannt, da die Kausalität des äußeren Einflusses auf die körperliche Reaktion klar erkennbar sein muss (Sozialgesetzbuch siebtes Buch (SGB VII), o.J.). Allerdings gibt es Präzedenzfälle wie das Urteil des Bayerischen Landessozialgerichts vom 15.01.2024 (L 3 U 132/21), das den Sturz eines Angestellten in zweiter Instanz als Arbeitsunfall eingestuft hat. Es kam bei einem dienstlich bedingten Türkeiaufenthalt zu einem Unfall mit schwerer Kopfverletzung. Dabei lag die Tageshöchsttemperatur bei 31 °C und es kam zu Temperaturen in der Arbeitshalle von bis zu 41 °C. Als Urteilsbegründung wird angeführt, dass von einem kausalen Zusammenhang der Arbeitsbedingungen zum Zeitpunkt des Unfalls und der Kreislaufschwäche des Angestellten auszugehen sei. „Diese Vermutung greife ein, wenn [...] die Verursachung des Unfalls durch eine innere Ursache nicht erwiesen ist.“ (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Hochschule, 2024). Das Ausmaß an falsch eingeschätzten Kausalitäten und damit verbundener nicht-Anerkennung von Arbeitsausfällen ist nicht bekannt und kann daher in der vorliegenden Studie für die Quantifizierung der Effekte nicht berücksichtigt werden.

2.3 Arbeitsunfähigkeit aufgrund hitzeinduzierter Krankheiten

Neben den Fehlzeiten aufgrund von Arbeitsunfällen kommt es auch aufgrund hitzebedingter Krankheiten zu Ausfällen der Mitarbeitenden. Das Auftreten eines heißen Tages führt zu einem generellen Anstieg der Arbeitsunfähigkeitstage, wobei bestimmte Diagnosen besonders gehäuft auftreten. **Mehr als die Hälfte der Arbeitsunfähigkeitsfälle mit der Diagnose Schäden durch Hitze und Sonnenlicht treten an Tagen mit einer Mindestdurchschnittstemperatur von 20,2 °C auf.** Auch weitere Diagnosen wie Sonnenbrand und Kreislaufprobleme, Fuß- und Knöchelverletzungen, toxische Wirkung durch den Kontakt mit giftigen Tieren oder Infektionen steigen an Hitzetagen an (Techniker Krankenkasse, 2025). Psychische Probleme korrelieren ebenfalls positiv mit hohen Temperaturen. Eine Metastudie von Thompson et al. hat 35 quantitative Studien ausgewertet und weist vor allem für die Effekte von Hitze auf Suizide und Suchtverhalten einen hohen wissenschaftlichen Konsens auf (Thompson et al., 2018). **Fremdverletzendes Verhalten kann durch Hitze um bis zu 14 % ansteigen** (Müller, 2021). Klauber et al. haben unter anderem mit einem Fixed-Effects-Modell über Zeitreihendaten die Wirkung von Tagen mit einer Maximaltemperatur über 30 °C auf Arbeitsunfähigkeitsfälle in Deutschland gemessen. Sie berichten einen **direkten Anstieg der Fälle von 3,5 % an heißen Tagen**. Halten die Temperaturen über einen längeren Zeitraum an, kann sich dieser Anstieg auf bis zu 10 % erhöhen (Klauber et al., 2025).

INFO

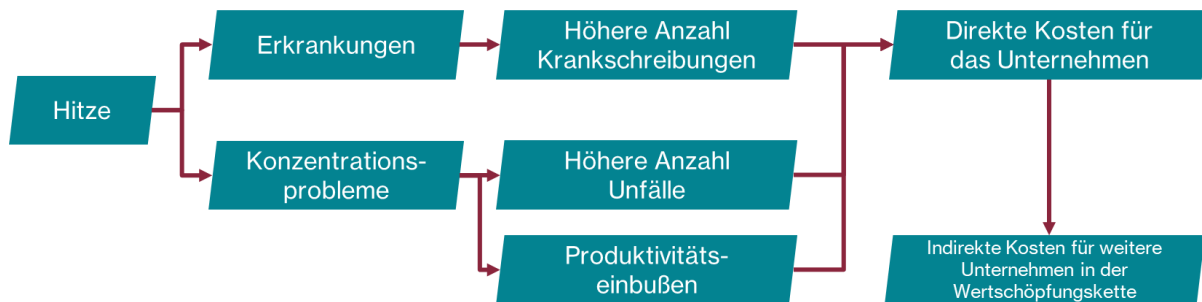
Berufskrankheiten

Seit dem 01.01.2015 ist Hautkrebs vom Bundesministerium für Arbeit als Berufskrankheit anerkannt (DGUV, o.J. a). Damit folgt das Ministerium der wissenschaftlichen Empfehlung, die auf den Zusammenhang von natürlicher UV-Strahlung und Plattenepithelkarzinomen (inkl. Vorstufen) verweist (BMAS, 2013). Die Zahl der anerkannten Fälle mit der Berufskrankheiten-Nr. 5103 - *Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung* ist von 2015 bis 2023 von 1.485 auf 3.517 Fälle gestiegen (DGUV, 2016; DGUV, 2024). Insgesamt hat sich die Anzahl an Hautkrebsdiagnosen in der Bevölkerung seit dem Jahr 2005 für schwarzen Hautkrebs schätzungsweise verdoppelt, für weißen Hautkrebs sogar knapp verdreifacht (Barmer, 2025). Der direkte Effekt eines heißen Tages auf das Auftreten der Berufskrankheiten lässt sich unter anderem aufgrund der zeitlichen Verzögerung von der Einwirkung der UV-Strahlen bis zum Ausbruch der Krankheit im Rahmen dieser Arbeit nicht quantifizieren.

3 Quantifizierung hitzebedingter Kosten für Unternehmen

Die in Kapitel 2 erläuterten Gründe führen zu Kosten für die Unternehmen, da sie trotz verminderter Produktivität oder Ausfällen der Arbeitnehmenden Lohnfortzahlungen leisten. Des Weiteren sind die in der Wertschöpfungskette nachgelagerten Unternehmen indirekt von der verminderten Leistung betroffen. Um die Effekte der hitzeinduzierten Reduktion der Arbeitsfähigkeit zu quantifizieren, wurden die in Kapitel 2 diskutierten zentralen Mechanismen jeweils individuell für einen einzelnen Hitzetag modelliert. In einem nächsten Schritt wurden die Verluste anhand **des Representative Concentration Pathway (RCP) 8.5 Klimaszenarios des IPCC**, das einen starken Klimawandel abbildet, für ein durchschnittliches Jahr im **Zeitraum 2031-2060** projiziert und zu einem Gesamteffekt zusammengeführt. Anschließend wurden über eine Modellierung der Branchenabhängigkeit die indirekten Effekte ermittelt. Für einige der identifizierten Wirkungskanäle lassen sich aufgrund verschiedener Aspekte im Rahmen der vorliegenden Studie keine Berechnungen vornehmen. Die Problematik der Quantifizierung dieser Wirkungskanäle sowie die dadurch zu erwartenden anfallenden Kosten werden in Kapitel 3.4 qualitativ diskutiert. Eine schematische Übersicht der im Modell berücksichtigten Wirkungsbeziehungen zwischen Hitze und ökonomischen Kosten der Arbeitswelt ist in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Im Rahmen der Untersuchung quantifizierte Wirkungsketten



Quelle: Eigene Darstellung, Prognos AG, 2026

Für das Modell wurden sowohl klimatische als auch volkswirtschaftliche Daten gesammelt und ausgewertet. Im Folgenden werden die Datengrundlage und die Methodik der Modellierung ausführlich dargestellt.

3.1 Methodische Grundlagen und Daten

3.1.1 Klimatische Datengrundlage

Als Indikator für Hitzebetroffenheit werden Tage mit einer Maximaltemperatur von 30 °C oder mehr genutzt. Die Daten der historischen und projizierten sogenannten **heißen Tage** stehen beim deutschen Wetterdienst (DWD) zur freien Verfügung. Die Klimaprojektionen für Deutschland und die Bundesländer verzeichnen konsequent einen Anstieg der Hitzetage. Auf nationaler Ebene sind im Zeitraum 2031 bis 2060 laut dem Szenario RCP8.5¹ durchschnittlich **5 bis 10 zusätzliche heiße Tage pro Jahr** je nach Modellierungslauf zu erwarten. Auf regionaler Ebene zeigen sich deutliche Unterschiede bezüglich der Temperaturentwicklungen. Baden-Württemberg, Berlin-Brandenburg und Sachsen-Anhalt sind mit bis zu 18 heißen Tagen pro Jahr stärker betroffen als beispielsweise Schleswig-Holstein und Hamburg. In diesem Bereich werden nur etwa 4 bis 7 heiße Tage pro Jahr projiziert. Gegen Ende des Jahrhunderts steigen die Zahlen im RCP8.5 Szenario deutlich an. Über das Flächenmittel Deutschland wird in diesem Szenario mit bis zu 33 heißen Tagen pro Jahr gerechnet. Die Kostenprojektion im Modell basiert in Übereinstimmung mit Methoden des DWD auf der zusätzlichen Anzahl heißer Tage des 15. und 85. Perzentils im Zeitraum 2031-2060 nach RCP8.5 zur Referenzperiode 1971-2000 (DWD, o.J. a).

¹ Für die folgende Berechnung wurde das Klimaszenario RCP8.5 des IPCC verwendet. Dieses stellt ein Hoch-Emissions-szenario dar, das einen starken Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen bei geringen Klimaschutzmaßnahmen beschreibt. In vielen Klimamodellen führt dieses Szenario bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts zu einem globalen Temperaturanstieg von etwa 2 °C relativ zum vorindustriellen Niveau. Da die zukünftige Klimaentwicklung von zahlreichen Einflussfaktoren abhängt und langfristige Projektionen mit Unsicherheiten behaftet sind, wird in dieser Untersuchung zur Berücksichtigung dieser Unsicherheiten die Spanne zwischen dem 15. und dem 85. Perzentil herangezogen. Die verwendeten Perzentile ergeben sich aus der statistischen Auswertung eines Ensembles von Klimamodellen und dienen der Darstellung der Unsicherheiten der Modellprojektionen. Die zugehörigen Daten sind auf der Website des DWD zu finden: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimaprojektionsdaten/download_node.html.

3.1.2 Betriebs- und volkswirtschaftliche Daten

Die Kosten für Unternehmen definieren sich über Lohnfortzahlungen, die aufgrund der verminderten Leistungsfähigkeit bzw. der Arbeitsausfälle vom Arbeitgeber trotz Produktivitätsminderung getragen werden. Hierfür wurde der Stundenlohn nach Wirtschaftszweig (WZ) mit Stichtag April 2023 vom Statistischen Bundesamt herangezogen (Statistisches Bundesamt, 2025 b). Für die Strukturierung nach WZ und Bundesländern wurde auf die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach der Statistik der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen (Bundesagentur für Arbeit, 2025 a; Bundesagentur für Arbeit, 2025 b). Geringfügig Beschäftigte wurden grundsätzlich als potenziell relevante Gruppe berücksichtigt. Ihre Einbeziehung erfolgte jedoch ausschließlich in jenen Fällen, in denen belastbare statistische Informationen vorlagen oder aus der bestehenden Literatur entsprechende Effekte ableitbar waren; andernfalls war eine Berücksichtigung nicht möglich. Für die Produktivitätseinbußen wurde die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden nach Branchen in das Modell integriert, da die Temperaturen an heißen Tagen per Annahme nicht die komplette Arbeitszeit beeinträchtigen (Statistisches Bundesamt, 2025 c). Im Gegensatz zu den projizierten Klimadaten bis zum Jahr 2060, wurde bei den Betriebs- und volkswirtschaftlichen Daten das Jahr 2023 als Grundlage herangezogen. Es handelt sich dementsprechend um ein kontrafaktisches Szenario: Was würden uns die zukünftigen Klimaveränderungen heute kosten? Hintergrund ist die hohe Unsicherheit langfristiger Prognosen für die Beschäftigung und das Wirtschaftswachstum Deutschlands. Hinzu kommt, dass bei der Betrachtung zweier Effekte – also den klimatischen und den wirtschaftlichen Veränderungen – der Klimawandeleffekt und die dadurch entstehenden Kosten nicht mehr isoliert herausgefiltert werden können.

3.1.3 Hitzebedingte Einbußen in der Produktivität von Arbeitnehmenden

Die Berechnung der Produktivitätseinbußen in den unterschiedlichen Sektoren erfolgt über den durchschnittlichen Bruttostundenverdienst und die Arbeitsstunden der Erwerbstätigen in Deutschland nach Branche. Über die geleisteten Arbeitsstunden lässt sich die Anzahl an Vollzeit-äquivalenten (VZÄ) ableiten, die innerhalb eines Jahres in einer Branche tätig waren. Ein VZÄ mit einer 40-Stunden Woche entspricht 2080 Arbeitsstunden pro Jahr. Durch Berücksichtigung von Urlaubszeiten und der durchschnittlichen täglichen Arbeitszeit, geht das Modell von 1650 Stunden pro Jahr aus, was konsistent mit bestehenden Statistiken und wissenschaftlichen Untersuchungen ist (Institut für Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg-Essen, 2025). Auf Basis von Seppänen et al. (2004) wurde abgeleitet, dass **für jedes Grad über 25 °C die Produktivität um 2 % abnimmt**. Bei den hier untersuchten Hitzetagen ab 30 °C, liegt die Produktivität demnach bei 90 %. Die hitzebedingten Produktivitätsverluste können je nach Branche und Betroffenheit variieren. Es wurde daher ein aus Schleypen et al. (2022) abgeleiteter Gewichtungsfaktor hinzugezogen, der die unterschiedlichen Betroffenheiten berücksichtigt und den Produktivitätsverlust individuell nach Branchengruppierung gewichtet. Diese Gewichtung resultiert einerseits aus den Gegebenheiten der Tätigkeit an sich und andererseits aus den Anpassungsmöglichkeiten innerhalb der Branche. So sind zum einen Berufe, die hauptsächlich im Freien stattfinden oder mit schwerer körperlicher Arbeit verbunden sind, von Natur aus stärker von Hitze betroffen. Gleichzeitig gibt es in bestimmten Branchen, wie beispielsweise der Landwirtschaft oder dem Bau, weniger Anpassungsmöglichkeiten als in drinnen stattfindenden Berufen. Es ergibt sich eine Restproduktivität während einer Hitzestunde von 67 % für den Bereich Landwirtschaft, Forst und Fischerei, von

82 % für die Industriezweige (Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe, Energieversorgung sowie Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung), von 88 % für das Baugewerbe und von 91 % für alle anderen Branchen.

Die Anzahl an Arbeitsstunden über 30 °C an einem Hitzetag wird auf vier Stunden geschätzt. Dieser Anteil ergibt sich aus den geschätzten Hitzestunden und den durchschnittlichen acht Stunden eines Vollzeitarbeitstages. Somit wird der Anteil des Lohns bestimmt, den eine von Hitze betroffene VZÄ während der Arbeitsstunden mit Temperaturen über 30 °C produktiv erwirtschaftet. Da Mitarbeitende in diesen Stunden lediglich eine Produktivität von zwischen 67 und 91 % erreichen, kann ein ökonomischer Verlust angenommen werden: Für die gleiche Tätigkeit wird mehr Zeit benötigt, wodurch andere potenziell in der regulären Arbeitszeit mögliche Aufgaben entfallen. Durch eine Subtraktion von dem produktiv eingesetzten Lohn an einem Arbeitstag ohne Hitze ergibt sich demnach der durch Hitze bedingte Anteil an Produktivitätseinbußen. Über die Verteilung der Erwerbstätigen nach Bundesland und den regional entsprechenden zusätzlichen Hitzetagen, können die Kosten anteilig für die unterschiedlichen Regionen ermittelt werden.

3.1.4 Zunahme hitzebedingter Arbeitsunfälle

Hitze kann die Unfallhäufigkeit am Arbeitsplatz erhöhen und führt damit zu zusätzlichen Kosten für Unternehmen durch fortgeführte Lohnzahlungen bei Arbeitsausfällen. Die monetäre Bewertung der Ausfälle erfolgt daher über die Berechnung der Lohnfortzahlungskosten. Diese basieren auf dem durchschnittlichen Bruttostundenverdienst der jeweiligen Branche und der durchschnittlichen täglichen Arbeitszeit von 6,82 Stunden (Statistisches Bundesamt, 2024). Da die Unfallstatistiken nicht für VZÄ vorliegen, wurde anders als bei den hitzebedingten Einbußen in der Produktivität auf die durchschnittliche tägliche Arbeitszeit zurückgegriffen. Die Dauer der Arbeitsausfälle infolge eines Unfalls wird anhand statistischer Angaben in vier Kategorien unterteilt. Es wurde daraus ein Mittelwert abgeleitet und auf Basis dessen von einer durchschnittlichen Ausfalldauer von 12,01 Tagen ausgegangen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2023). Da Arbeitgeber in Deutschland zur Lohnfortzahlung für maximal sechs Wochen verpflichtet sind, werden nur Ausfälle innerhalb dieses Zeitraums berücksichtigt; längere Ausfälle werden von der gesetzlichen Unfallversicherung getragen.

Drescher und Janzen (2023) zeigen, dass die **Zahl der Arbeitsunfälle an Tagen mit Temperaturen über 30 °C um 7,4 % zunimmt**. Grundlage der Berechnungen ist die amtliche Unfallstatistik zu Arbeitsunfällen in Deutschland, die ausschließlich Unfälle am Arbeitsplatz erfasst (Eurostat, 2023). Unfälle auf dem Weg zur Arbeit werden nicht berücksichtigt und daher in Kapitel 3.4 separat eingeordnet. Ebenso werden Freizeitunfälle, die über Krankschreibungen indirekt Auswirkungen auf Arbeitgeber haben können, an anderer Stelle behandelt (siehe Kapitel 3.1.5). Ausgehend von der jährlichen Zahl der gemeldeten Arbeitsunfälle werden zunächst durchschnittliche Unfälle pro Kalendertag ermittelt. Um die durch Hitze verursachten zusätzlichen Unfälle zu quantifizieren, wird diese durchschnittliche Unfallzahl um den hitzebedingten Faktor bereinigt. Auf diese Weise lässt sich die Zahl der Unfälle an einem hypothetischen Tag mit Temperaturen unter 30 °C bestimmen und davon ausgehend die zusätzliche Unfallzahl an Hitzetagen ableiten. Die Gesamtkosten der fortgeführten Lohnzahlungen infolge hitzebedingter Arbeitsunfälle ergeben sich aus der Multiplikation der zusätzlichen Unfallzahl an einem Hitzetag mit der durchschnittlichen Ausfalldauer und den branchenspezifischen täglichen Lohnkosten. Unter Annahme der zusätzlichen Hitzetage im Klimaszenario RCP8.5 lassen sich so die Lohnfortzahlungskosten bestimmen.

Bei der Betroffenheit der Branchen ist neben den potenziell nicht als Arbeitsunfall anerkannten Ausfällen (siehe Kapitel 2.2) Schwarzarbeit ein möglicher verzerrender Faktor. Die Vulnerabilität von Schwarzarbeitenden gegenüber Hitze lässt sich nicht quantifizieren, da diese in öffentlichen Statistiken nicht erfasst werden. Problematisch ist das vor allem in Branchen wie dem Baugewerbe, das sowohl von Hitze als auch von Schwarzarbeit stark betroffen sind (Himmelreicher et al., 2024). Schwarzarbeit findet häufig unter sehr schlechten Bedingungen statt (Magiera, 2024) und wird meist nicht von der Unfallversicherung abgedeckt. Eine Ausnahme bilden Personen, die generell in einem Beschäftigungsverhältnis stehen und zusätzlich Schwarzarbeit für ihren Arbeitgeber verrichten. Diese sind nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 SGB VII auch im Falle der Schwarzarbeit versichert (DGUV, o.J. b).

3.1.5 Zunahme von Fehltagen aufgrund hitzebedingter Krankheiten

Der von Klauber et al. (2025) gemessene **Effekt eines Anstiegs von Arbeitsunfähigkeitsfällen an Hitzetagen um 3,5 bis 11%** wurde auf die Arbeitsausfälle in Deutschland im Jahr 2023 übertragen. Hierzu wurden die Daten der KG2 Statistik des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG, 2025) zunächst um unfallbedingte Arbeitsunfähigkeitsfälle bereinigt, da diese in der vorliegenden Studie gesondert behandelt werden. Die verbleibenden Fälle wurden hitzebereinigt je normalem Kalendertag berechnet, um den bereits im Beobachtungsjahr bestehenden Hitzeeffekt zu berücksichtigen. Dazu wurde die Anzahl der unfallbereinigten Ausfalltage auf einen Kalendertag berechnet, ergänzend um den von Klauber et al. (2025) ermittelten Effekt von 3,5 % an den 11,5 heißen Tagen, die es laut DWD im Jahr 2023 im deutschen Flächenmittel gab (DWD, o.J. a). Auf dieser Grundlage konnte der Anteil an hitzeinduzierten krankheitsbedingten Arbeitsunfähigkeitsfällen identifiziert werden, indem der gemessene Effekt auf einen bereinigten Kalendertag angewandt wurde. Anschließend erfolgte eine Aufschlüsselung nach Branchen anhand der Beschäftigtenstruktur der WZ. Um der branchenspezifischen Betroffenheit Rechnung zu tragen, wurden die Effekte entsprechend gewichtet. Üblicherweise erfolgt die Abbildung solcher Gewichte laut Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) über verfügbare Daten der Krankenkassen (Wanger et al., 2024). Für den Hitzeeffekt wurde hier als Proxy die Arbeitsunfähigkeitsfälle der Branchen mit der Diagnose T67 (Schäden durch Hitze und Sonnenlicht) an Tagen mit hoher Temperatur genutzt (Techniker Krankenkasse, 2025). Diese weisen eine erhöhte Betroffenheit in den WZ Land-, Forstwirtschaft und Fischerei, Verarbeitendes Gewerbe, Baugewerbe und Verkehr und Lagerei nach. Somit konnten die zusätzlichen Arbeitsunfähigkeitsfälle pro Branche und heißem Tag festgestellt werden. Aus den Daten des BMG (2025) geht eine durchschnittliche Ausfalldauer von 11,88 Tagen je Fall hervor, wodurch die zu erwartenden Fehltage errechnet wurden. Bei einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 34,1 Stunden (Statistisches Bundesamt, 2024) bei 5 Arbeitstagen entspricht ein Fehltag 6,82 Stunden entfallener Arbeitsleistung. Auch in diesem Fall wurde aufgrund fehlender Statistiken für VZÄ auf die durchschnittliche Wochenarbeitszeit zurückgegriffen. Unter Einbezug der branchenspezifischen Lohnstruktur wurde darüber schließlich der unproduktive Lohn pro heißem Tag und WZ errechnet. Simultan zu den Verlusten durch Produktivitätseinbuße und Unfällen wurde mittels DWD-Klimaprojektionen der Effekt zur Mitte des Jahrhunderts über das RCP8.5 Szenario modelliert.

3.1.6 Ermittlung indirekter Effekte

Neben den direkten Kosten, die durch Lohnzahlungen ohne erbrachte Leistung anfallen, entstehen durch Unfälle, Krankschreibungen und Produktivitätseinbußen auch indirekte Kosten für die

Volkswirtschaft. Diese äußern sich in Folgewirkungen entlang der Liefer- und Produktionsketten. Wird beispielsweise in der Landwirtschaft durch Hitze weniger produziert, so wirkt sich das auf die Lebensmittelverarbeitung und den Handel aus. Zusätzlich können staatliche Einnahmen durch Steuern sinken, was öffentliche Haushalte belasten kann (Orlov et al., 2019). Die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten, die durch Hitze entstehen, sind daher deutlich größer als die direkten betriebswirtschaftlich messbaren Schäden.

Um diese volkswirtschaftlichen Effekte zu erfassen, greifen Sieg et al. (2019) auf ein Input-Output-basiertes Modell zurück. Anstatt mittels eines Leontief-Modells die Auswirkungen eines Nachfragerückgangs zu analysieren, simulieren sie mit einem Ghosh-Preismodell einen Angebotschock, der sich von einem betroffenen WZ auf nachgelagerte Bereiche der Wertschöpfungskette überträgt. Dieses Vorgehen erlaubt es, die Abhängigkeiten zwischen den WZ entlang der Produktions- und Lieferketten abzubilden und die daraus resultierenden indirekten Effekte zu quantifizieren. Da sich solche indirekten Weitergabemechanismen unabhängig von der konkreten Art des Extremwetterereignisses ergeben, können die in der Studie zu den Hochwasserschäden identifizierten Effekte auch auf hitzebedingte Produktionsausfälle übertragen werden (Sieg et al., 2019; vgl. auch Trenczek et al., 2022, die ähnliche Berechnungen ebenfalls auf der Grundlage von Sieg et al., 2019 durchgeführt haben). Auf dieser Grundlage lassen sich die folgenden Kostenmultiplikatoren für die indirekten wirtschaftlichen Auswirkungen ableiten:

Tabelle 1: Multiplikatoren zur Ermittlung indirekter Kostensätze nach WZ

Kürzel	Wirtschaftszweig	unterer Rand	oberer Rand	Mittelwert
WZ08-A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,6	0,85	0,725
WZ08-B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,84	1,11	0,975
WZ08-C	Verarbeitendes Gewerbe	1,53	2,39	1,96
WZ08-D	Energieversorgung	0,34	0,44	0,39
WZ08-E	Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzung	0,12	0,17	0,145
WZ08-F	Baugewerbe	0,84	1,11	0,975
WZ08-G	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz	0,68	0,96	0,82
WZ08-H	Verkehr und Lagerei	0,36	0,46	0,41
WZ08-I	Gastgewerbe	0,54	0,91	0,725
WZ08-J	Information und Kommunikation	0,61	0,85	0,73
WZ08-K	Erbringung v. Finanz- u. Versicherungsdienstleist.	0,65	1,24	0,945
WZ08-L	Grundstücks- und Wohnungswesen	0,65	1,24	0,945
WZ08-M	Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen	0,48	0,63	0,555
WZ08-N	Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	0,32	0,51	0,415
WZ08-O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	0,15	0,26	0,205
WZ08-P	Erziehung und Unterricht	0,24	0,45	0,345
WZ08-Q	Gesundheits- und Sozialwesen	0,22	0,35	0,285
WZ08-R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,44	0,8	0,62
WZ08-S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	0,32	0,51	0,415
Gesamteffekte	Gewichteter Mittelwert über alle Branchen	0,52	0,94	0,66

Quelle: Sieg et al., 2019

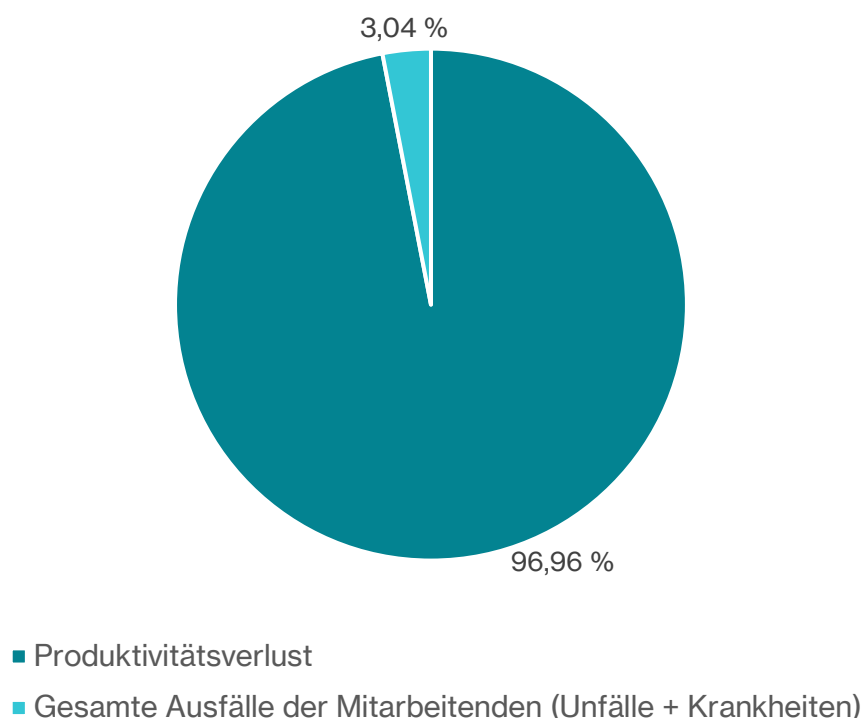
3.2 Ergebnisse

Im Folgenden werden die im Modell ermittelten Kosten zunächst pro heißem Tag für die in Kapitel 2 und Kapitel 3.1 abgebildeten Wirkungsmechanismen dargestellt. Dieser Teil der Modellierung basiert auf historischen Daten. Anschließend wird die Projektion des Gesamteffektes über das gewählte Klimaszenario für ein durchschnittliches Jahr zur Mitte des Jahrhunderts (2031-2060) in der Differenz zur Referenzperiode 1971-2000 abgebildet. Die Berechnungen des Modells sind aufgrund der methodischen Limitationen und der begrenzten Datenverfügbarkeit als Annäherung an die tatsächlichen Kosten zu verstehen.

3.2.1 Effekte eines heißen Tages

Insgesamt belaufen sich die unproduktiven Lohnkosten aufgrund von Produktivitätsrückgängen und Ausfällen der Mitarbeitenden auf schätzungsweise über **431 Mio. Euro pro heißem Tag**. Mit knapp **97 % der ermittelten Gesamtkosten stellen die Produktivitätsverluste** gegenüber den Ausfalltagen durch Unfälle und Krankheiten den **weitaus dominanteren Kostenfaktor** für den Arbeitgeber dar (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Aufteilung der hitzebedingten direkten Gesamtkosten im Arbeitsumfeld auf die untersuchten Kategorien



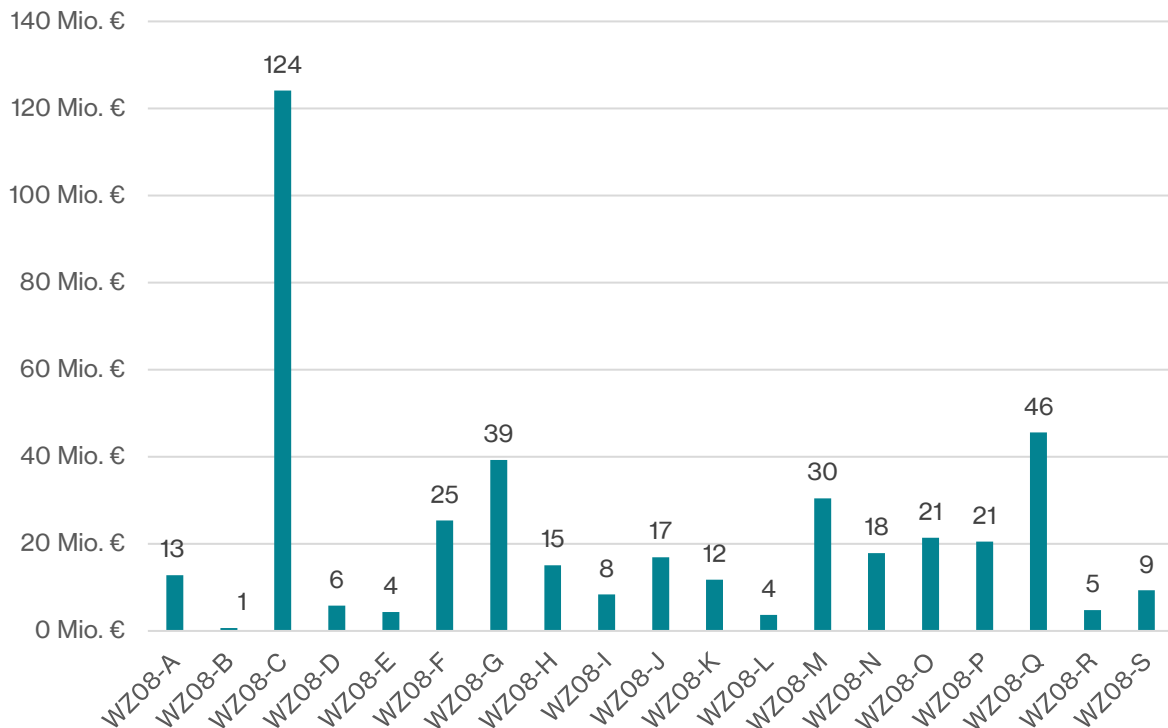
Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026

Aus rein ökonomischer Sicht sind die hitzebedingten Produktivitätskosten für die Unternehmen der größte Kostenfaktor. Dieses Ergebnis ist darauf zurückzuführen, dass bei hohen Temperaturen **alle Arbeitnehmenden von den negativen Auswirkungen betroffen** sind. In den meisten Fällen bleibt es an einem Hitzetag bei einem Gefühl von Unwohlsein, was zu Produktivitätseinbußen führt. In Berufsgruppen mit starker Hitzeexposition oder bei vulnerablen Gruppen, die aufgrund körperlicher Beeinträchtigungen stärker betroffen sind, können diese Auswirkungen jedoch so ausgeprägt sein, dass es zu Krankheit oder einem Unfall kommt. Dies spiegelt sich auch in anderen Umfragen wider, wie beispielsweise dem DAK-Gesundheitsreport, in dem 2,9 % der Beschäftigten angeben bei ihren Tätigkeiten während der Arbeit stark belastet und weitere 40 % mäßig belastet zu sein (Dehl et al., 2024). Aufgabe des Arbeitsschutzes ist es an dieser Stelle, sich auch auf die „stillen“ Auswirkungen von Hitze zu fokussieren und diese proaktiv anzugehen.

Bei einem direkten Vergleich der Folgekosten an einem Hitzetag ist jedoch zu bedenken, dass durch Krankheit oder einen Unfall weitere Kosten entstehen können, die sich zwar nicht direkt durch ökonomische Verluste für ein Unternehmen äußern, jedoch unter anderem zu einem höheren Aufkommen in Pflegeberufen führen oder für persönliche Auswirkungen auf die Mitarbeitenden haben. Dem ist hinzuzufügen, dass bei einem schweren oder tödlichen Unfall die Kosten für das Unternehmen weitaus höher sein können als die hier abgebildeten Lohnfortzahlungen. Dabei handelt es sich jedoch um eine Ausnahmesituation und nicht um den Regelfall. Der Einsatz von Klimaanpassungsmaßnahmen kann alle drei möglichen Folgen adressieren und kann im Vergleich zu anderen Ländern, die eine höhere Hitzeexposition haben oder weniger angepasst sind als Standortvorteil gesehen werden.

In Abbildung 3 sind die Kosten durch Produktivitätsverluste nach WZ aufgeteilt abgebildet. Die Relation der branchenspezifischen absoluten Kosten zueinander spiegelt nicht nur die Unterschiede im Umfang der geleisteten Arbeit wider. Durch die Gewichtung mittels der von Schleyen et al. (2022) gemessenen Produktivitätsverluste konnte eine Annäherung an die Mehrbelastung in Branchen mit hoher körperlicher Belastung und hoher Exposition gegenüber UV-Strahlung inkludiert werden. Somit sind die Kosten in besonders betroffenen Branchen wie der Industrie und dem Baugewerbe überproportional in Relation zu den geleisteten Arbeitsstunden. Im Dienstleistungsbereich hingegen treten unterdurchschnittliche Kosten auf. Die hohen Verluste im verarbeitenden Gewerbe entstehen jedoch hauptsächlich aufgrund der Tatsache, dass 17 % der insgesamt geleisteten Arbeit im Jahr 2023 auf diesen Sektor entfallen (Statistisches Bundesamt, 2025 c). Da die entstehenden Kosten über Lohnkosten ermittelt werden, hat auch die Höhe des durchschnittlichen Stundenlohns einen Einfluss. Um die Kosten unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten abzubilden, werden in Abbildung 4 die direkten Lohnkosten pro Hitzetag für ein VZÄ abgebildet. Es wird deutlich, dass sich diese zwar weiterhin unterscheiden, jedoch nicht so stark wie in den aggregierten Kosten für eine gesamte Branche.

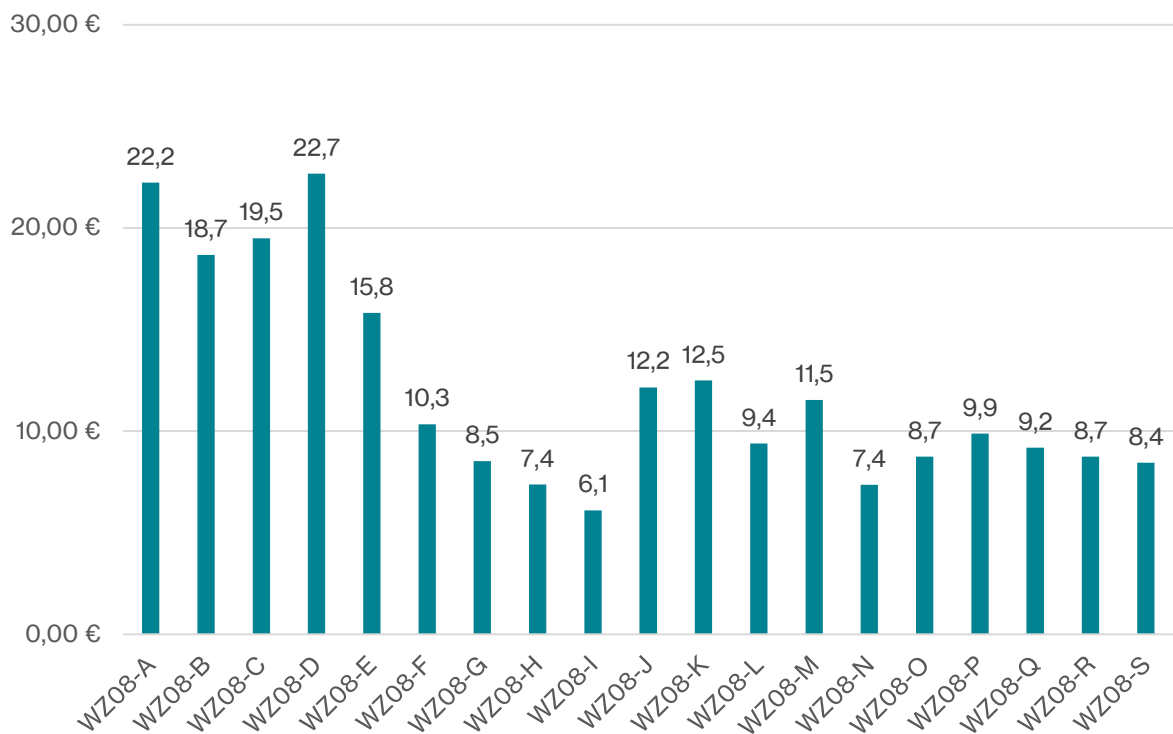
Abbildung 3: Direkte Ausfallkosten durch Produktivitätsverlust pro heißem Tag nach WZ (in Mio. €)



Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026

- A = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
- B = Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- C = Verarbeitendes Gewerbe
- D = Energieversorgung
- E = Wasserversorg., Abwasser- und Abfallentsorg, Beseitigung von Umweltverschmutzung
- F = Baugewerbe
- G = Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz
- H = Verkehr und Lagerei
- I = Gastgewerbe
- J = Information und Kommunikation
- K = Erbringung v. Finanz- u. Versicherungsdienstleist.
- L = Grundstücks- und Wohnungswesen
- M = Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen
- N = Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen
- O = Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
- P = Erziehung und Unterricht
- Q = Gesundheits- und Sozialwesen
- R = Kunst, Unterhaltung und Erholung
- S = Erbringung von sonstigen Dienstleistungen

Abbildung 4: Direkte Ausfallkosten durch Produktivitätsverlust pro heißem Tag nach WZ, je VZÄ

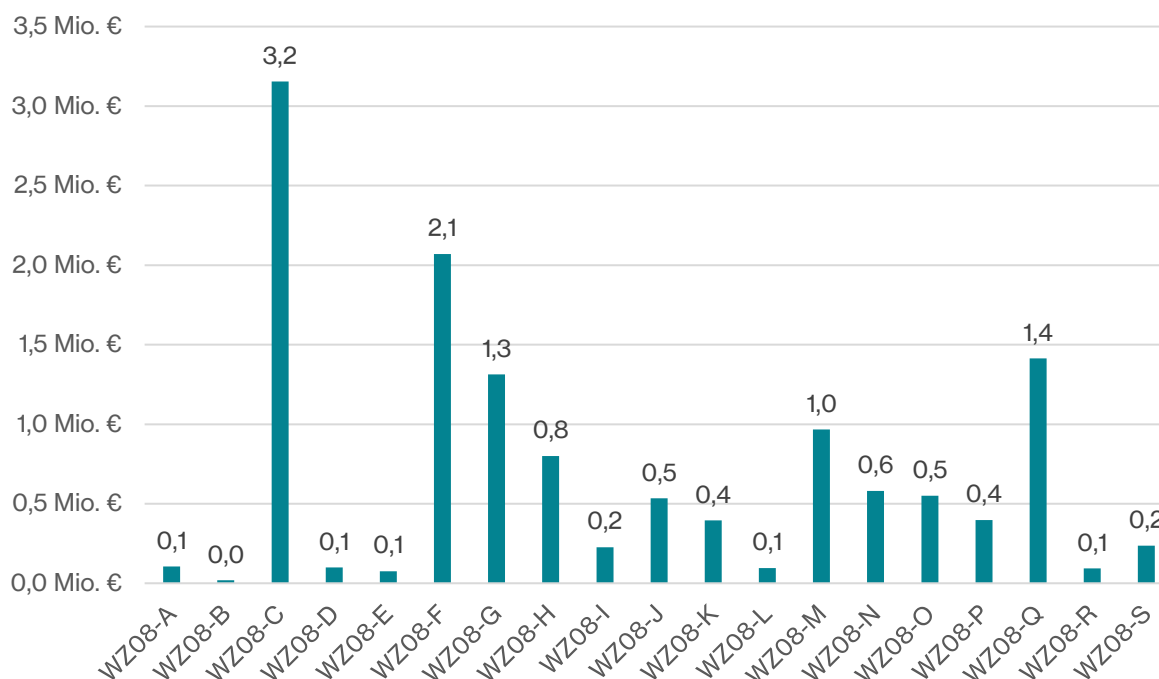


Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026

- A = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
- B = Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- C = Verarbeitendes Gewerbe
- D = Energieversorgung
- E = Wasserversorg., Abwasser- und Abfallentsorg, Beseitigung von Umweltverschmutzung
- F = Baugewerbe
- G = Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz
- H = Verkehr und Lagerei
- I = Gastgewerbe
- J = Information und Kommunikation
- K = Erbringung v. Finanz- u. Versicherungsdienstleist.
- L = Grundstücks- und Wohnungswesen
- M = Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen
- N = Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen
- O = Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
- P = Erziehung und Unterricht
- Q = Gesundheits- und Sozialwesen
- R = Kunst, Unterhaltung und Erholung
- S = Erbringung von sonstigen Dienstleistungen

Neben der unproduktiven Arbeit erhöhen sich auch die Arbeitsausfälle. Laut Berechnungen führt ein **zusätzlicher heißer Tag zu über 76,5 Tsd. zusätzlichen Fehltagen**. Diese resultieren aus den an diesem Tag verursachten hitzebedingten Arbeitsunfällen und Arbeitsunfähigkeitsfällen unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Ausfalldauer pro Fall. Bei einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 34,1 Stunden (Statistisches Bundesamt, 2024) entspricht das demnach **etwa 13 Mio. Euro unproduktivem Lohn**. Dabei entfällt der Großteil mit schätzungsweise **12,8 Mio. Euro auf hitzeinduzierte Krankheiten**. Betrachtet man die branchenspezifischen Kosten durch hitzebedingte Unfälle und Krankheiten für den Arbeitgeber (siehe Abbildung 5), so zeigen sich ebenfalls **überproportionale Belastungen in arbeitsintensiven und exponierten Branchen wie beispielsweise dem Baugewerbe**. Obwohl im Jahr 2023 nur 6,6 % der geleisteten Arbeitsstunden in diesem WZ zu verorten sind (Statistisches Bundesamt, 2025 c), entstehen dort schätzungsweise 15,8 % der Kosten. Sowohl Unfälle als auch Krankschreibungen aufgrund von Krankheiten an heißen Tagen treten im Bausektor vermehrt auf. Auch das verarbeitende Gewerbe sowie Verkehr und Lagerei zeigen eine vergleichsweise hohe Rate an Arbeitsausfällen durch Hitze. In der Landwirtschaft geschehen Unfälle überproportional häufig, die Kosten durch Krankschreibungen hingegen sind unterproportional zur geleisteten Arbeit. Da die Daten für eine branchenspezifische Bewertung vor allem im Bereich der Krankheiten nur eingeschränkt verfügbar waren, sind diese Relationen mit Unsicherheiten behaftet. Für eine detailliertere Aufschlüsselung bedarf es weiterer Forschung und eines einheitlichen Monitorings nach WZ.

Abbildung 5: Direkte Kosten durch Arbeitsausfälle (Krankheiten und Unfälle) pro heißem Tag nach WZ (in Mio. €)



Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026

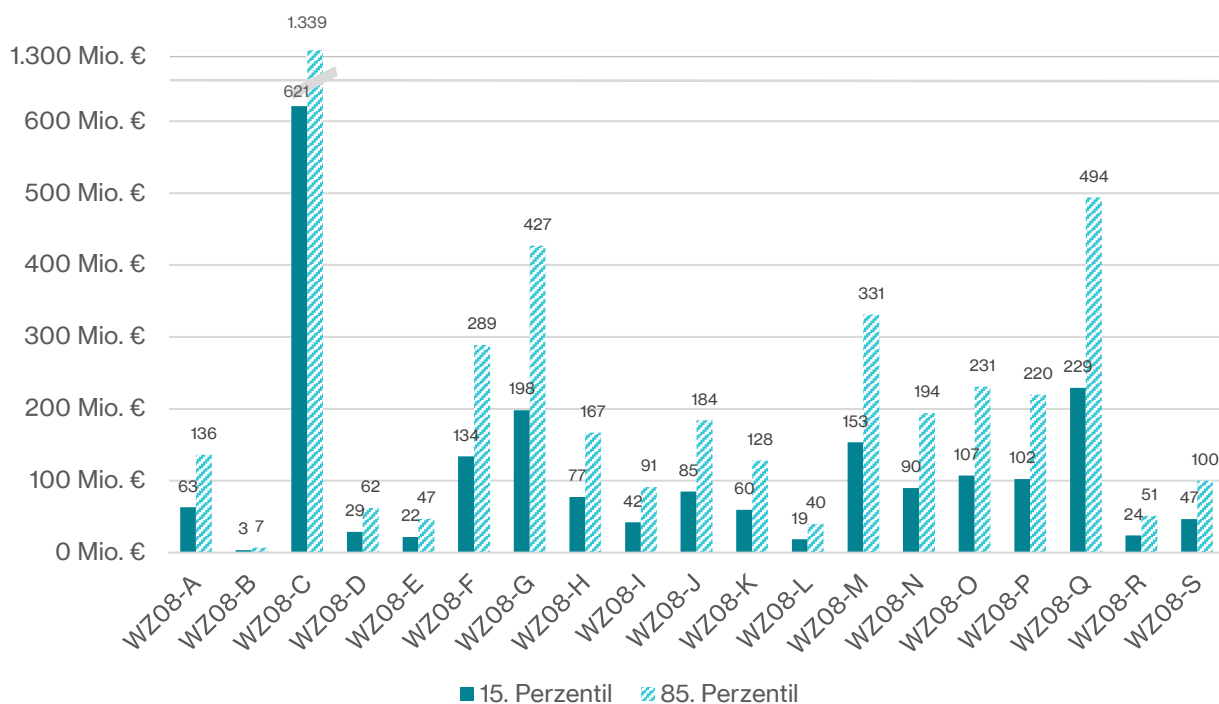
A = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
B = Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
C = Verarbeitendes Gewerbe
D = Energieversorgung
E = Wasserversorg., Abwasser- und Abfallentsorg, Beseitigung von Umweltverschmutzung
F = Baugewerbe
G = Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz
H = Verkehr und Lagerei
I = Gastgewerbe
J = Information und Kommunikation
K = Erbringung v. Finanz- u. Versicherungsdienstleist.
L = Grundstücks- und Wohnungswesen
M = Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen
N = Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen
O = Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
P = Erziehung und Unterricht
Q = Gesundheits- und Sozialwesen
R = Kunst, Unterhaltung und Erholung
S = Erbringung von sonstigen Dienstleistungen

Die Betrachtung der beschriebenen Kosten verdeutlicht insgesamt, dass **branchenspezifische Effekte eine wesentliche Rolle spielen** und nicht zu unterschätzen sind. Insbesondere Berufsgruppen mit körperlich anspruchsvoller Tätigkeit oder einem hohen Anteil an Arbeit im Freien sind in besonderem Maße von Hitzebelastungen betroffen und müssen entsprechend geschützt werden. Bei anhaltenden Hitzeperioden sowie innerhalb von Risikogruppen kann es zudem zu einem erhöhten Ausfallrisiko kommen, was bei der Interpretation der Ergebnisse stets zu berücksichtigen ist. Da der genaue Umfang dieser Effekte in bisherigen Studien jedoch nicht eindeutig quantifiziert werden konnte, wurden in dieser Betrachtung jedoch die durchschnittlichen branchenspezifischen Effekte für einen Tag mit Temperaturen über 30 °C dargestellt.

3.2.2 Hochrechnung der Kosten für ein Jahr im RCP 8.5-Szenario

Für das gesamte deutsche Flächenmittel werden nach RCP8.5 im Zeitraum 2031-2060 jährlich im Durchschnitt **fünf bis zehn zusätzliche heiße Tage** erwartet (15. Perzentil bis 85. Perzentil, Referenz-Periode 1971-2000, DWD, o.J. a). Basierend auf den vorliegenden Annahmen belaufen sich die **direkten jährlichen Lohnausfälle für die Unternehmen damit auf eine Summe zwischen 2,1 Mrd. Euro und 4,5 Mrd. Euro** (siehe Abbildung 6).

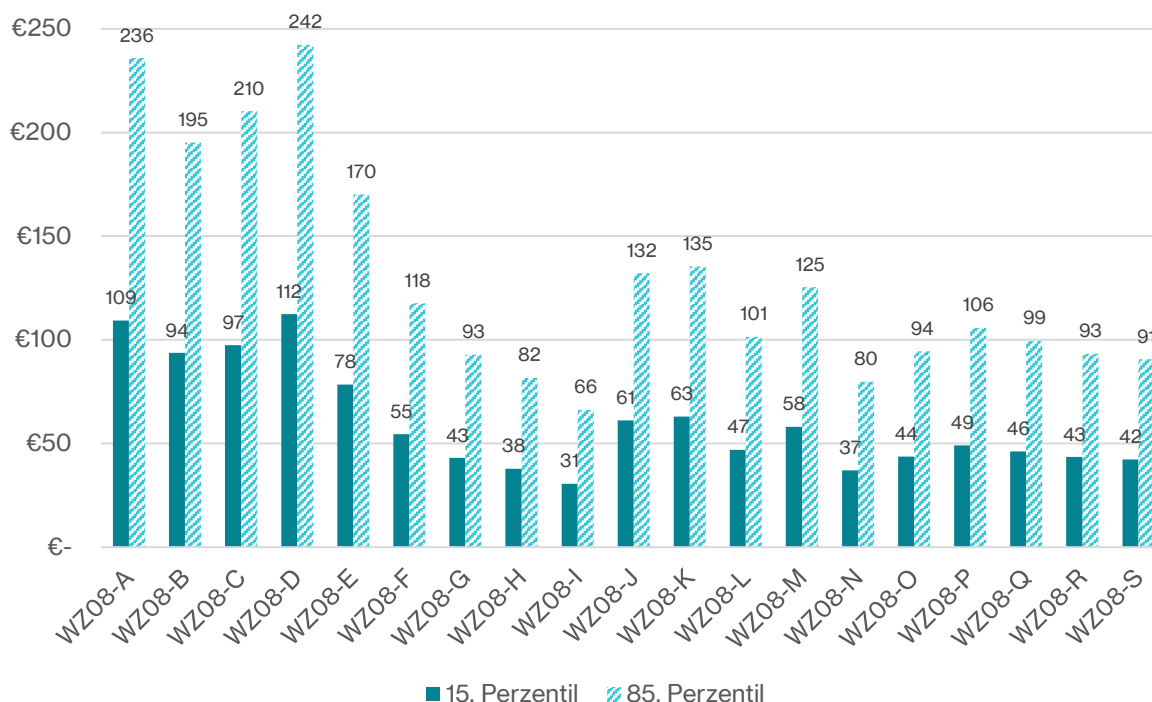
Abbildung 6: Direkte projizierte jährliche Gesamtkosten von Hitze in der Arbeitswelt nach RCP8.5-Szenario im Zeitraum 2031-2060, 15. - 85. Perzentil (in Mio. €)



Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026

- A = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
- B = Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- C = Verarbeitendes Gewerbe
- D = Energieversorgung
- E = Wasserversorg., Abwasser- und Abfallentsorg, Beseitigung von Umweltverschmutzung
- F = Baugewerbe
- G = Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz
- H = Verkehr und Lagerei
- I = Gastgewerbe
- J = Information und Kommunikation
- K = Erbringung v. Finanz- u. Versicherungsdienstleist.
- L = Grundstücks- und Wohnungswesen
- M = Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen
- N = Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen
- O = Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
- P = Erziehung und Unterricht
- Q = Gesundheits- und Sozialwesen
- R = Kunst, Unterhaltung und Erholung
- S = Erbringung von sonstigen Dienstleistungen

Abbildung 7: Direkte jährliche Verluste je VZÄ von Hitze in der Arbeitswelt nach RCP8.5-Szenario im Zeitraum 2031-2060, 15. - 85. Perzentil

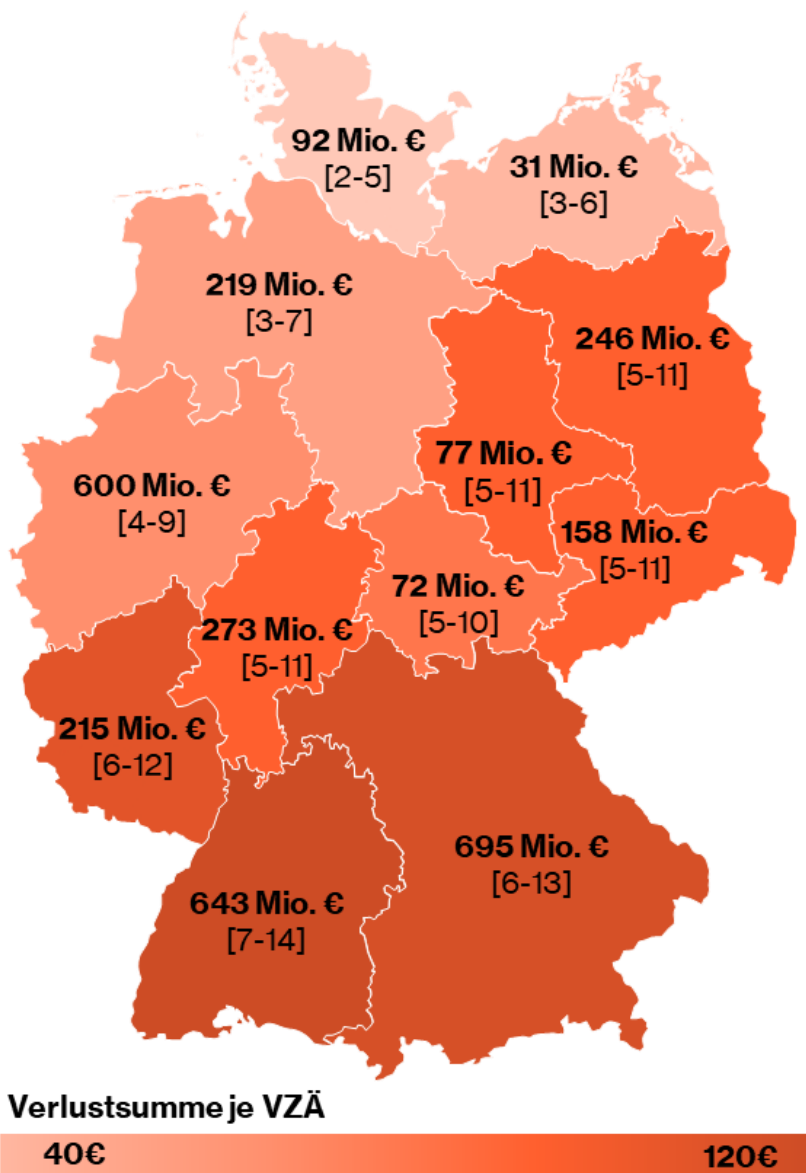


Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026 | Die Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen ergeben sich zum einen aus den durchschnittlichen Lohnkosten der jeweiligen Branche und werden durch methodische Abschätzungen zur Hitzebetroffenheit von bestimmten Berufsgruppen zusätzlich gewichtet.

- A = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
- B = Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- C = Verarbeitendes Gewerbe
- D = Energieversorgung
- E = Wasserversorg., Abwasser- und Abfallentsorg, Beseitigung von Umweltverschmutzung
- F = Baugewerbe
- G = Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz
- H = Verkehr und Lagerei
- I = Gastgewerbe
- J = Information und Kommunikation
- K = Erbringung v. Finanz- u. Versicherungsdienstleist.
- L = Grundstücks- und Wohnungswesen
- M = Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen
- N = Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen
- O = Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
- P = Erziehung und Unterricht
- Q = Gesundheits- und Sozialwesen
- R = Kunst, Unterhaltung und Erholung
- S = Erbringung von sonstigen Dienstleistungen

Aufgrund der regional unterschiedlich ausgeprägten Klimaprojektion (vgl. Kapitel 3.1.1) kommt es zu einer starken Diskrepanz hinsichtlich der zu erwartenden Kostenbelastung. Während die Hitzebelastung im Süden überproportional zur gesamtdeutschen Entwicklung ansteigt, erwärmen sich die nördlichen Bundesländer eher unterdurchschnittlich

Abbildung 8: Projizierte jährliche direkte Gesamtkosten von Hitze in der Arbeitswelt (in Mio. €) und Kosten je VZÄ im Mittelwert des 15. und 85. Perzentils des RCP8.5-Szenarios für den Zeitraum 2031-2060, nach Bundesländern



Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026 | Die Werte in den Klammern stehen für die projizierten zusätzlichen heißen Tage des 15. und 85. Perzentils nach RCP8.5 für den Zeitraum 2031-2060 in Bezug auf die Referenzperiode 1971-2000. Aufgrund der Datenverfügbarkeit des DWD sind das Saarland und die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg den umliegenden Bundesländern zugeordnet.

Die heterogene Hitzebelastung in Kombination mit der regionalspezifischen Arbeitsleistung und Industriestruktur führt zu einer großen Spannweite der jährlichen zu erwartenden Kosten. Während in Mecklenburg-Vorpommern ein Schaden von 31 Mio. Euro zu erwarten ist, belaufen sich die projizierten Verluste in Bayern auf knapp 700 Mio. Euro pro Jahr. Diese Kostenerwartung basiert auf der zusätzlichen durchschnittlich pro Jahr zu erwartenden Anzahl an heißen Tagen zur Mitte des Jahrhunderts in Relation zur Referenzperiode 1971-2000. Die tatsächlichen Kosten können von Jahr zu Jahr stark variieren, da es zu großen Schwankungen in den jährlichen Temperaturverläufen kommen kann. Zu erwartende Auswirkungen von Extremjahren mit Ereignissen wie Hitzewellen werden in Kapitel 3.4 diskutiert. Abbildung 8 zeigt die direkte zu erwartende Betroffenheit nach Bundesland je VZÄ (eingefärbt) und die Gesamtkosten, gewichtet nach der Anzahl an Arbeitnehmenden eines Bundeslandes (in Mio.). Die Verlustsumme je VZÄ ergibt sich dabei aus den Mittelwerten an zusätzlichen heißen Tagen und verdeutlicht erneut die unterschiedliche geographische Hitzebetroffenheit.

Betrachtet man zusätzlich zu den bisher ausgewerteten direkten Kosten auch die **indirekten Kosten** von Hitze, so erhöht sich das Schadensausmaß noch einmal deutlich. Aufgrund der Produktivitätsausfälle kommt es aus volkswirtschaftlicher Sicht zu einem Angebotsschock, d.h. es werden weniger Güter und Dienstleistungen bereitgestellt als vorhergesehen, sodass in nachgelagerten Branchen ebenfalls ökonomische Verluste durch Lieferverzögerungen, -ausfälle oder Stillstände zu erwarten sind. Um die indirekten Effekte zu ermitteln, werden die direkten Kosten mit den branchenspezifischen Faktoren aus Sieg et al. (2019) multipliziert (siehe Kapitel 3.1.6).

Es zeigt sich, dass die ohnehin schon hohen Effekte im Verarbeitenden Gewerbe (WZ08-C) durch die indirekten Effekte noch einmal deutlich ansteigen. Insgesamt **verdoppeln sich die Hitzeeffekte durch Einbeziehung der indirekten Folgen** in etwa: im 15. Perzentil von ca. 2,1 Mrd. Euro auf 4,15 Mrd. Euro und im 85. Perzentil 4,54 Mrd. Euro auf 8,96 Mrd. Euro jährlicher Kosten.

Tabelle 2: Jährliche direkte und indirekte hitzebedingte Kosten des 15. und 85. Perzents nach RCP8.5 für den Zeitraum 2031-2060 nach Wirtschaftszweigen (in Mio. €)

Kürzel	Wirtschaftszweig	15. Perzentil			85. Perzentil		
		Direkte Kosten	Indirekte Kosten	Gesamtkosten	Direkte Kosten	Indirekte Kosten	Gesamtkosten
WZ08-A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	63 Mio. €	45,7 Mio. €	108,7 Mio. €	136 Mio. €	98,6 Mio. €	234,6 Mio. €
WZ08-B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	3,4 Mio. €	3,3 Mio. €	6,6 Mio. €	7 Mio. €	7,1 Mio. €	14,1 Mio. €
WZ08-C	Verarbeitendes Gewerbe	620,8 Mio. €	1.216,8 Mio. €	1.837,6 Mio. €	1.339 Mio. €	2.624,2 Mio. €	3.963,2 Mio. €
WZ08-D	Energieversorgung	28,8 Mio. €	11,2 Mio. €	40 Mio. €	62 Mio. €	24,2 Mio. €	86,2 Mio. €
WZ08-E	Wasserversorg., Abwasser- und Abfallentsorg., Beseitigung von Umweltverschmutzung	21,7 Mio. €	3,1 Mio. €	24,8 Mio. €	47 Mio. €	6,8 Mio. €	53,8 Mio. €
WZ08-F	Baugewerbe	133,9 Mio. €	130,6 Mio. €	264,5 Mio. €	289 Mio. €	281,6 Mio. €	570,6 Mio. €
WZ08-G	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz	198 Mio. €	162,4 Mio. €	360,4 Mio. €	427 Mio. €	350,2 Mio. €	777,2 Mio. €
WZ08-H	Verkehr und Lagerei	77,5 Mio. €	31,8 Mio. €	109,2 Mio. €	167 Mio. €	68,5 Mio. €	235,5 Mio. €
WZ08-I	Gastgewerbe	42, Mio. €	30,4 Mio. €	72,4 Mio. €	91 Mio. €	65,6 Mio. €	156,6 Mio. €
WZ08-J	Information und Kommunikation	85,1 Mio. €	62,1 Mio. €	147,2 Mio. €	184 Mio. €	134, Mio. €	318 Mio. €
WZ08-K	Erbringung v. Finanz- u. Versicherungsdienstleist.	59,5 Mio. €	56,2 Mio. €	115,7 Mio. €	128 Mio. €	121,3 Mio. €	249,3 Mio. €
WZ08-L	Grundstücks- und Wohnungswesen	18,5 Mio. €	17,5 Mio. €	36,1 Mio. €	40 Mio. €	37,8 Mio. €	77,8 Mio. €
WZ08-M	Freiberufliche, wiss. u. techn. Dienstleistungen	153,3 Mio. €	85,1 Mio. €	238,4 Mio. €	331 Mio. €	183,5 Mio. €	514,5 Mio. €
WZ08-N	Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	89,9 Mio. €	37,3 Mio. €	127,2 Mio. €	194 Mio. €	80,5 Mio. €	274,5 Mio. €
WZ08-O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	107 Mio. €	21,9 Mio. €	128,9 Mio. €	231 Mio. €	47,3 Mio. €	278,3 Mio. €
WZ08-P	Erziehung und Unterricht	102,1 Mio. €	35,2 Mio. €	137,3 Mio. €	220 Mio. €	75,9 Mio. €	295,9 Mio. €
WZ08-Q	Gesundheits- und Sozialwesen	229,2 Mio. €	65,3 Mio. €	294,5 Mio. €	494 Mio. €	140,9 Mio. €	634,9 Mio. €
WZ08-R	Kunst, Unterhaltung und Erholung	23,8 Mio. €	14,7 Mio. €	38,5 Mio. €	51 Mio. €	31,8 Mio. €	82,8 Mio. €
WZ08-S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	46,6 Mio. €	19,3 Mio. €	65,9 Mio. €	100 Mio. €	41,7 Mio. €	141,7 Mio. €
Gesamt		2.104 Mio. €	2.050,1 Mio. €	4.154,1 Mio. €	4.537,7 Mio. €	4.421,4 Mio. €	8.959,1 Mio. €

Quelle: Eigene Hochrechnung, Prognos AG, 2026

3.3 Limitationen des Modells

Das Modell ermöglicht eine Abschätzung der Ermittlung zukünftiger Ausfälle durch Hitze in den Branchen und Bundesländern. Aufgrund der teilweise unvollständigen Datengrundlage kann es allerdings zu Verzerrungen in der Kostenabschätzung kommen. Unter anderem basieren die Hochrechnungen auf dem Effekt einer Tageshöchsttemperatur von mindestens 30 °C. Allerdings konnten bereits ab 25 °C aufwärts Unterschiede bei den Auswirkungen beobachtet werden. So haben etwa Filomena und Picchio (2023) bereits ab 25 °C einen Anstieg der Arbeitsunfälle beobachtet, Drescher und Janzen (2023) konnten ab 28 °C aufwärts eine signifikante Erhöhung nachweisen. Der zu Grunde liegende Effekt von Hitze auf Krankheiten wurde außerdem über eine Stichprobe der 25 bis 59-Jährigen gemessen (Klauber et al., 2025). Der Ausschluss von Personen ab 60 Jahren ist mit Hinblick auf das aktuell übliche Renteneintrittsalter in Deutschland von 66 Jahren problematisch, da es sich hier um eine in den Arbeitsmarkt integrierte und besonders vulnerable Gruppe handelt. Das tatsächliche Ausmaß hitzeinduzierter Krankheiten könnte demnach unterschätzt worden sein.

Des Weiteren können keine detaillierten Aussagen über den Anpassungsstand der Unternehmen und die Effektivität der bereits etablierten sowie geplanten Anpassungsmaßnahmen getroffen werden. Dementsprechend wurde dieser Umstand weder bei den historischen Kosten noch in der Szenarioanalyse explizit beachtet. Viele Unternehmen haben allerdings bereits umfangreiche Schutzmaßnahmen für ihre Belegschaft ergriffen, die (u.a. durch die Analysen von Schleypen et al. 2022) implizit in die historische Betrachtung miteingeflossen sind. Tiefergehende Informationen zu Anpassungsmaßnahmen und Best-Practice Fällen in Unternehmen finden sich in Kapitel 4. Um die branchen- und regionalspezifische Betroffenheit abzubilden, wurde teilweise auf Top-Down-Ansätze mittels Proxybildung zurückgegriffen. Die tatsächliche Verteilung von hitzebedingten Krankheiten nach Branche etwa kann von der vorliegenden Untersuchung abweichen, da die durch Hitze auftretenden Diagnosen sehr vielfältig und durch individuelle Arbeitsbedingungen beeinflusst sein können. Auch die Verwendung von generellen Kennzahlen bzgl. der Ausfalldauer bei Krankheiten und Unfällen kann verzerrend wirken, da keine spezifisch für hitzeinduzierte Ausfälle gemessenen Werte vorliegen. Zusätzlich beziehen sich Statistiken über Arbeitsunfähigkeit auf Kalendertage, bei Personen mit einer regulären 5-Tages-Woche wäre der Effekt für den Arbeitgeber also etwas schwächer (vgl. Kapitel 2). Da heiße Tage in einer Jahreszeit mit einer überdurchschnittlich hohen Urlaubsquote, gleichzeitig aber auch einem hohen Maß an saisonaler Beschäftigung (z.B. in Gastronomie, Tourismus oder Landwirtschaft) auftreten, erfassen die der Berechnung zu Grunde liegenden Variablen ggf. nicht die gesamte Problematik. Für die Status Quo-Berechnung der Arbeitgeberkosten ist dieser Umstand irrelevant. Sobald sich die Zahl der heißen Tage aber maßgeblich erhöht, verliert dieser abfedernde Effekt seine Wirkung, wodurch die Kosten überproportional ansteigen können.

Bei der Abbildung der tatsächlichen Fehltag über die Arbeitsunfähigkeits-Statistik besteht generell das Problem, dass die meisten Arbeitgeber in Deutschland erst ab dem dritten Fehltag in Folge eine ärztliche Bescheinigung verlangen und somit kurze Ausfälle meist nicht in der Statistik registriert werden. Das IAB hat bezüglich der Verwendung dieses Indikators festgehalten, dass durch verschiedene Verzerrungen sowohl eine Unter- als auch eine Überschätzung der tatsächlichen Ausfälle auftreten kann. Da sich diese teils gegenseitig aufheben, ist der Indikator laut IAB

zur Abbildung der tatsächlichen Fehltagelänge geeignet (Wanger et al., 2024). Klauber et al. (2025) argumentieren außerdem, dass Krankmeldungen über weniger als drei Fehltagelänge, die sich der Attestpflicht und damit einer ärztlichen Begutachtung entziehen, mit höherer Wahrscheinlichkeit mangelnde Arbeitsmotivation und keine tatsächliche Arbeitsunfähigkeit abbilden. Somit würde die Vernachlässigung dieser Fälle den gemessenen Effekt nicht maßgeblich verfälschen, da die tatsächlichen Krankheitsfälle ärztlich dokumentiert und damit statistisch erfasst sind. Inwiefern sich diese Argumentation auf hitzebedingte Ausfälle anwenden lässt, wird im Zuge der vorliegenden Studie nicht erörtert.

3.4 Weitere hitzebedingte Auswirkungen

Neben der Zunahme von heißen Tagen mit Temperaturen über 30 °C kann der Klimawandel zu weiteren mit Hitze verbundenen Wetterextremen führen, die Auswirkungen auf Unternehmen und Mitarbeitende haben können. Projektionen weisen darauf hin, dass auch in Deutschland in Zukunft mit häufigeren **sehr heißen Tagen ($T_{\max} > 35\text{ °C}$)** zu rechnen ist (DWD, o.J. c). Gleichzeitig zählen auch sogenannte **Tropennächte (nachts $T_{\min} > 20\text{ °C}$)** und **Hitzewellen** zu Auswirkungen, die durch den globalen Temperaturanstieg verstärkt werden. Diese Ereignisse sind jedoch im Gegensatz zu den heißen Tagen weniger häufig und außerdem nicht pauschal auf ein durchschnittliches Jahr übertragbar, weshalb sie in den bereits beschriebenen Kosten vorerst ausgeklammert wurden. Potenzielle Auswirkungen sollen dennoch qualitativ beschrieben werden, da sie für die Hitzeanpassung von Unternehmen relevant sein können.

Bereits an Tagen mit über 30 °C kann die Arbeit im Freien zu bestimmten Tageszeiten gefährlich werden. Bei sehr heißen Tagen mit Temperaturen über 35 °C wird die Arbeit teilweise unmöglich. Für Unternehmen können dadurch Verzögerungen im Betriebsablauf und Kosten entstehen, die durch klimaangepasstes Verhalten verhindert werden können. Eine Veränderung der Arbeitsstrukturen und -zeiten kann dem entgegenkommen, wenn die Arbeitszeiten beispielsweise in die Morgen- und Abendstunden verlegt werden. In Bezug auf Veränderungen durch den Klimawandel ist eine allgemeine Flexibilisierung der Arbeitszeit durch die Unternehmen sinnvoll, da es unter anderem auch durch Starkregenereignisse zu Einschränkungen bei der Arbeit im Freien kommt (Fitzenberger und Heck, 2025). Sowohl gesetzlich als auch innerhalb der Tarifverträge wird diese Anpassungsmöglichkeit in den meisten Fällen ermöglicht und kann von den Unternehmen als niedrigschwelliges Instrument wahrgenommen werden, um Arbeitnehmende vor den Auswirkungen von Extremwettern zu schützen (§7 Absatz 2 ArbZG). Neben einem einzelnen heißen Tag kann es auch zu Hitzewellen kommen: Diese beschreibt „eine mehrtägige Periode mit ungewöhnlich hoher thermischer Belastung“ (DWD, o.J. c). Die Definition variiert dabei international. In Deutschland liegt eine Hitzewelle vor, wenn die Tageshöchsttemperaturen mindestens drei Tage in Folge über einem ortsabhängigen Schwellenwert und über 28 °C liegen. Die Anzahl an Hitzeperioden mit mindestens drei Tagen pro Jahr wird vom DWD im RCP8.5 für den Zeitraum 2031 bis 2060 zunächst auf null projiziert (DWD, o.J. a, DWD, o.J. b). Für Unternehmen ist jedoch zu beachten, dass bei einer solchen Hitzeperiode die hitzebedingten Auswirkungen auf Beschäftigte höher sind als an einem einzelnen Hitzetag. Laut Klauber et al. (2025) erhöht sich der Effekt eines heißen Tages auf die Arbeitsunfähigkeit bei mindestens drei aufeinander folgenden Tagen von 3,5 % auf 5 %, was die betriebs- volkswirtschaftlichen Kosten zusätzlich in die Höhe treiben kann.

Zwar können durch betriebliche Anpassungen die Hitzeeffekte während der Arbeitszeit durch Anpassungsmaßnahmen abgefedert werden, jedoch gehen sehr hohe Temperaturen über mehrere Tage häufig mit warmen Nächten einher und die Mitarbeitenden können sich während des Schlafs nicht ausreichend erholen. Es handelt sich bei sogenannten Tropennächten um Nächte, an denen die Temperaturen nicht unter 20 °C fallen (DWD, o.J. c). Es ist dabei nicht zu vermeiden, dass ein gewisser Grad an Erschöpfung durch fehlenden oder schlechten Schlaf auch Auswirkungen auf die gesundheitliche und mentale Verfassung am Arbeitsplatz hat. In diesem Fall haben die Unternehmen bspw. die Möglichkeit die Mitarbeitenden durch häufigere Pausen oder kürzere Arbeitszeiten zu schützen (Drescher und Janzen, 2023).

Die Auswirkungen durch unterschiedliche Hitzeereignisse können neben den beschriebenen Lohnkosten durch hitzebedingte Produktivitätsverluste, Unfälle oder Arbeitsunfähigkeiten außerdem zu **weiteren Kosten für Unternehmen** führen. Bei Betrachtung der beschriebenen Ergebnisse in Kapitel 3.2 wird deutlich, dass die durch hitzebedingten Unfälle entstehenden Kosten im Vergleich relativ gering ausfallen. Ein schwerer Unfall mit möglicher Todesfolge stellt jedoch für alle unmittelbar und mittelbar betroffenen Personen eine außerordentliche physische und psychische Belastung dar. Neben dem individuellen Leid der verunglückten Person sind auch Angehörige, Kolleginnen und Kollegen sowie weitere Beteiligte betroffen, etwa durch Traumatisierung, Schuldgefühle oder langfristige psychische Folgen. Diese Dimensionen des Schadens entziehen sich einer monetären Bewertung und können durch ökonomische Kennzahlen nur unzureichend erfasst werden. Gleichzeitig ist anzumerken, dass Unfälle mit Todesfolge sowie schwere Unfälle im Zusammenhang mit Hitze zwar weniger stark zunehmen als leichte bis mittelschwere Verletzungen, ihr Eintreten jedoch weiterhin gravierende Folgen hat und eine besondere Relevanz für Präventions- und Schutzmaßnahmen besitzt (Filomena und Picchio, 2023). Neben den zu zahlenden Lohnkosten können Unfälle auch mit weiteren Folgen einhergehen. Ein erhöhtes Unfallaufkommen innerhalb eines Unternehmens kann beispielsweise zu einem **Beitragszuschlag der Unfallversicherung** führen. Dieser wird gefordert, sobald durch Arbeitsunfälle überdurchschnittlich hohe Aufwendungen verursacht werden. Ab einer bestimmten Anzahl an zuschlagsfreien Jahren kann der Zuschlag wieder entfallen, was einen Anreiz zur Unfallverhütung schaffen soll (Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, o.J.). Abhängig vom Unfallversicherungsträger kommen unterschiedliche Mechanismen zur Beitragsanpassung zur Anwendung. Je nach Schwere eines hitzebedingten Unfalls, wird ein Unternehmen vor potenzielle zusätzliche Herausforderungen gestellt. So können unter **anderem Produktionsausfälle durch Stillstand einer betroffenen Anlage** oder Abteilung, **Kosten für Ersatzpersonal** oder **Überstunden anderer Mitarbeitender** zu erhöhten Ausgaben nach einem Unfall führen. Bei Verstößen sind zudem je nach Einschätzung der Arbeitsschutzbehörden **Bußgelder** möglich (HAUFE, o.J.).

Neben Unfällen am Arbeitsort können auch **Wegunfälle** Folgen für die Unternehmen und Mitarbeitende haben. Diese werden zwar in den verwendeten Unfallstatistiken nicht erfasst, verursachen jedoch ebenso Ausfallkosten. Der Effekt, den Hitze auf das Vorkommen von Wegunfällen hat, ist anders als bei den Effekten auf Arbeitsunfälle nach aktueller Literaturlage umstritten. Eine Untersuchung von Mangelsdorf und Meier (2025) identifiziert einen Effekt von 12 % zusätzlichen Wegunfällen an Tagen über 30 °C. Im Gegensatz dazu finden Filomena und Picchio (2023) jedoch keinen signifikanten Anstieg von Wegunfällen an Tagen mit Temperaturen über 30 °C. Eine genaue Kostenhöhe ist demnach schwer zu ermitteln. Bei der Auswahl an Anpassungsmaßnahmen sollten potenzielle Effekte jedoch von Unternehmen berücksichtigt und kommunikative Maß-

nahmen oder Angebote wie ein Jobticket bedacht werden. Je nach Möglichkeit, kann hier ebenfalls das Angebot zum Arbeiten im Homeoffice von den Unternehmen im Sommer ausgeweitet werden.

4 Anpassung an den Klimawandel im Kontext des Arbeitsschutzes

4.1 Rechtlicher und administrativer Rahmen

Der deutsche Arbeitsschutz baut grundlegend auf dem europäischen Arbeitsschutzrecht auf. Gemäß der **Charta der Grundrechte der europäischen Union** (GrCH) heißt es:

„Jede Arbeitnehmerin und jeder Arbeitnehmer hat das Recht auf gesunde, sichere und würdige Arbeitsbedingungen“

(Art. 31 Abs. 1 GrCH). Dieser Grundsatz findet sich auch im Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) (Art. 151, 153 AEUV), womit sich die EU verpflichtet, die europäischen Mitgliedsstaaten bei der Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit zu unterstützen. Vorschriften über die Pflichten des Arbeitgebers finden sich in **der Richtlinie über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit** (EWG) (89/391/EWG Abschnitt II). Auf nationaler Ebene ist das Recht auf körperliche Unversehrtheit in Art. 2 Abs. 2 des **Grundgesetzes** (GG) verankert. Explizit auf den Arbeitskontext bezogen regelt das **Arbeitsschutzgesetz** (ArbSchG) die Umsetzung der europäischen Anforderungen in deutsches Recht. Ergänzend dazu regelt das **Arbeitssicherheitsgesetz** (ASiG) die sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Betreuung durch Betriebsärzt:innen sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit. Die konkrete Umsetzung erfolgt über technische Regeln, wie etwa die **Technische Regeln für Arbeitsstätten** (ASR), die technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) und die **Arbeitsmedizinischen Regeln** (AMR). Diese enthalten detaillierte Vorgaben zum Umgang mit Belastung durch Hitze und UV-Strahlung am Arbeitsplatz, etwa in AMR 13.3, ASR A3.5 oder ASR A5.1. Arbeitgeber haben die Unfallverhütungsvorschriften der gesetzlichen Unfallversicherung zu beachten. Zur Konkretisierung dieser Anforderungen veröffentlicht die DGUV darüber hinaus Regeln, Informationen und weitere Orientierungshilfen für Unternehmen. Neben branchenspezifischen Konkretisierungen wie den Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure finden sich unter anderem beim Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik Leitlinien und Handlungsanleitungen zum Thema Arbeitsschutz (Institut für Arbeitsschutz der DGUV, o.J.)

Neben dem Arbeitsstätten- und Arbeitsschutzrecht beeinflussen auch **bau- und bauordnungsrechtliche Regelungen maßgeblich die sommerliche Wärmebelastung an Arbeitsorten**, da sie die baulichen und städtebaulichen Rahmenbedingungen festlegen, unter denen Arbeit dauerhaft stattfindet. Diese Regelwerke wirken zeitlich vorgelagert, langfristig und präventiv und bestimmen

damit wesentlich, in welchem Umfang hitzebedingte Belastungen im Arbeitsalltag überhaupt entstehen. Ein Rechtsgutachten von Kohte (2018) zeigt, dass es dabei neben Schnittstellen auch Widersprüche geben kann.

Auf Ebene der **Bauleitplanung** bildet das **Baugesetzbuch (BauGB)** den zentralen Rechtsrahmen. Bereits § 1 Abs. 5 BauGB verpflichtet die Bauleitplanung zu einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung, die ausdrücklich auch dem Klimaschutz und der Klimaanpassung dient. In § 1 Abs. 6 BauGB werden klimatische Belange, der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen sowie gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse als bei der Abwägung zu berücksichtigende Belange benannt. Festsetzungen in Bebauungsplänen nach §§ 9 ff. BauGB können unmittelbar das lokale Mikroklima, die Aufheizung von Gebäuden und Außenflächen sowie die thermische Belastung von Beschäftigten, insbesondere in Gewerbe- und Industriegebieten, beeinflussen.

Eine zentrale Rolle für den sommerlichen Wärmekomfort spielt zudem das **Gebäudeenergiegesetz (GEG)**. Neben den allgemeinen Anforderungen an den Wärmeschutz (§§ 10 ff. GEG) enthält das GEG in § 14 ausdrücklich Vorgaben zum **sommerlichen Wärmeschutz**. Gebäude sind so auszuführen, dass der Wärmeeintrag im Sommer begrenzt wird; der Nachweis erfolgt in der Praxis regelmäßig über die DIN 4108-2 (s.u.). Diese Regelungen betreffen insbesondere Fensterflächen, Sonnenschutzeinrichtungen, Dämmstandards sowie die thermische Speicherfähigkeit von Bauteilen und bilden so auch eine Brücke zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung. Die **konkreten baulichen Mindestanforderungen an Gebäude** werden durch die **Landesbauordnungen (LBO)** geregelt. Zwar enthalten die Landesbauordnungen in der Regel keine expliziten Grenzwerte für sommerliche Überhitzung, sie stellen jedoch Anforderungen an Aufenthaltsräume, Belichtung, Belüftung und die Beschaffenheit von Dächern und Fassaden. Damit definieren sie den baulichen Ausgangszustand von Arbeitsstätten und beeinflussen, in welchem Umfang spätere technische oder organisatorische Maßnahmen zum Hitzeschutz erforderlich werden.

Ergänzt werden diese gesetzlichen Vorgaben durch **Technische Baubestimmungen und eingeführte DIN-Normen**, die über die Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen (VV TB) bauordnungsrechtlich verbindlich werden. Normen wie die DIN 4108-2 (Sommerlicher Wärmeschutz) oder DIN-Normen zur Lüftung von Nichtwohngebäuden definieren, ab wann eine Überhitzung aus bautechnischer Sicht als kritisch gilt. Diese Bewertungen erfolgen jedoch unabhängig von arbeitsmedizinischen oder arbeitsschutzrechtlichen Maßstäben.

Insgesamt zeigt sich, dass Bau-, Bauordnungs- und Energierecht bereits heute zahlreiche Ansatzpunkte zur Begrenzung sommerlicher Wärmebelastung bieten, diese jedoch **überwiegend implizit und ohne systematische Verknüpfung mit dem Arbeitsschutzrecht** ausgestaltet sind. Bau- und planungsrechtliche Entscheidungen bestimmen damit langfristig die klimatischen Bedingungen am Arbeitsplatz, während der Arbeitsschutz häufig erst reaktiv im laufenden Betrieb ansetzt. Eine stärkere Verzahnung dieser Rechtsbereiche bietet daher erhebliche Potenziale für eine vorausschauende, strukturelle Prävention hitzebedingter Risiken in der Arbeitswelt.

INFO

Förderrichtlinien für hitzebezogenen Arbeitsschutz

Bislang stehen den Unternehmen nur vereinzelt Förderrichtlinien zur Planung und Umsetzung hitzebezogener Schutzmaßnahmen zur Verfügung, wie etwa das DAS-Förderprogramm aus dem Jahr 2023. Nach dieser Förderrichtlinie sind Unternehmen allerdings nur bedingt antragsberechtigt (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2024 b). Auch branchenspezifische Programme wie die AnpaSo-Förderung für soziale Einrichtungen beziehen sich direkt auf das Konzept der Klimaanpassung (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2023).

Allerdings haben Unternehmen unter Umständen die Möglichkeit, sich über generelle Förderprogramme unterstützen zu lassen. So könnte etwa die KMU-Förderung zur Unternehmensberatung (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022) für eine Klimaanpassungsstrategie genutzt werden, sofern diese einem der Förderschwerpunkte zugeordnet werden kann.

Informationen über Förderprogramme zur Klimaanpassung finden sich unter anderem über Angebote wie den Fördernavigator des Netzwerks Klimaanpassung & Unternehmen.NRW (o.J.).

4.2 Maßnahmen und Best-Practices

Neben den gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen, die Unternehmen zum Schutz ihrer Mitarbeitenden vor Hitze umsetzen müssen, können noch weiterführende freiwillige Maßnahmen umgesetzt werden. Die Abwägung, welche Form der Anpassung für das Arbeitsumfeld am besten geeignet ist, hängt von einigen sehr spezifischen Aspekten ab. Unter anderem ist ein reibungsloser Betriebsablauf bestmöglich zu gewähren, die Vorgaben bzgl. Verletzungsschutz sind unbedingt einzuhalten und die Anpassungsmaßnahme sollte zielgenau auf den Bedarf der Mitarbeitenden angepasst sein. Hierzu ist eine konkrete Bedarfsanalyse nötig, um passgenaue Lösungen für das Unternehmen zu identifizieren. Wesentlicher Erfolgsfaktor für die Umsetzung und die spätere Akzeptanz der Maßnahmen ist das vertikale **Zusammenspiel der verschiedenen Akteur:innen**, von der Geschäftsleitung über die Arbeitsschutzbeauftragten, die betroffenen Mitarbeitenden sowie ggf. den Betriebsrat oder die Gewerkschaften. Das spezifische Anforderungsprofil für erfolgreiche Hitzeschutzmaßnahmen ergibt sich aus einer Reihe von Aspekten der jeweiligen Arbeitsstätte (Schoierer et al., 2021). Aus der konkreten Exposition (direkte Sonneneinstrahlung, angestaute Luft, Reflexion der Sonnenstrahlen durch die Umgebung etc.) und den betrieblichen Anforderungen wie freie Flächen für Fahrzeuge oder Schutzausrüstung der Belegschaft können nach der Rangfolge des beschriebenen **TOP-Prinzips** konkrete Schutzmaßnahmen entwickelt werden. Orientierung bei der Wahl und Implementierung von Hitzeschutzmaßnahmen bieten zudem Projekte wie das EU Horizon Projekt HEAT SHIELD (Europäische Kommission, 2016), die Umsetzungshilfe der Offensive Mittelstand (Offensive Mittelstand, 2025) oder das Klimavorsorgeportal (Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2025). Inwiefern Anpassungsmaßnahmen im Bereich des Arbeitsschutzes vor Hitze zu einer Reduktion der in Kapitel 2 und 3 dargelegten Betroffenheit führen können, lässt sich (insb. für organisatorische Maßnahmen)

makroperspektivisch nur sehr schwer einschätzen. Unstrittig ist, dass Maßnahmen wie Dachbegrünungen, Lüftungssysteme, Dämmung von Fassaden, aber auch Hitzewarnsysteme eine positive Wirkung entfalten. Eine genaue Quantifizierung ist jedoch immer standort- und kontextabhängig und kann schon bei geringer Änderung der technischen Parameter wie Gebäudeausrichtung stark unterscheiden. Nichtsdestotrotz gibt es verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen (u.a. Lutz et al., 2025), die ein makroperspektivisches Kosten-Nutzen-Verhältnis von Investitionen in Hitzeschutz quantifiziert haben. Dieses Kosten-Nutzen-Verhältnis liegt bei **1:2,26**, ist jedoch mit den o.g. Unsicherheiten verbunden. Greifbarer werden die positiven Effekte des präventiven Hitze- und Arbeitsschutzes daher durch konkrete Beispiele von Unternehmen, die sich in der Vergangenheit bereits strategisch gut aufgestellt und angepasst haben. Im Folgenden werden einige Unternehmen vorgestellt, die ihre Belegschaft mit bedarfsgerechten Hitzeschutzmaßnahmen vor den Auswirkungen von Hitze im Arbeitsalltag schützen. Andere Unternehmen haben den Schutz gegen Hitze zu ihrem Geschäftskonzept gemacht und bieten Lösungen in unterschiedlichster Form an.

Gelebter Arbeitsschutz²

- **Berlin Recycling**

Berlin Recycling als Unternehmen mit schwerer körperlicher Arbeit in der Müllabfuhr adressiert klimabedingte Gesundheitsrisiken insbesondere durch **niedrigschwellige, alltagstaugliche Schutzmaßnahmen**. Im Mittelpunkt steht dabei der persönliche Hitzeschutz der Beschäftigten. Zunächst für gewerbliche Mitarbeitende eingeführt, werden Kühlwesten, Kühltücher und Kühlmützen inzwischen auch für klassische Büroarbeitsplätze bereitgestellt. Flankierend wurden Trinkflaschen und Wasserautomaten konzernweit verfügbar gemacht, um eine kontinuierliche Flüssigkeitsaufnahme zu erleichtern. Ergänzend kommt ein spezielles UV-Schutzöl zum Einsatz, das Sonnenbrand und langfristig auch Hautkrebserkrankungen vorbeugen soll. Zentraler Erfolgsfaktor der Maßnahmen ist laut Unternehmen der **partizipative Entwicklungsprozess** der Maßnahmen. Die Belegschaft wurde systematisch einbezogen, Impulse wurden aktiv aufgegriffen und in die betriebliche Maßnahmenplanung integriert. Dieser dialogorientierte Kommunikationsansatz auf Augenhöhe fördert die Akzeptanz der Maßnahmen erheblich. Gleichzeitig werden positive Erfahrungen innerhalb der Belegschaft weitergetragen, wodurch ein kollektives Verständnis für den Nutzen des Hitzeschutzes entsteht.

Aus organisationssoziologischer Perspektive zeigt sich, dass diese Form der Beteiligung nicht nur zur **konsequenteren Nutzung der Schutzmaßnahmen** führt, sondern **auch positive Nebeneffekte** hat, etwa eine höhere Arbeitszufriedenheit und eine geringere Fluktuation. Hitzeschutz wird damit nicht als zusätzliche Belastung, sondern als Ausdruck betrieblicher Wertschätzung wahrgenommen (BMAS, o.J.).

- **Siemens**

Siemens steht aufgrund seiner stark diversifizierten Unternehmensstruktur vor sehr unterschiedlichen klimabedingten Herausforderungen. Tätigkeiten im Unternehmen reichen von

² Weitere Informationen zu diesen und weiteren Best-Practice Beispielen sind auf der Seite des ASUG zu finden: <https://www.arbeit-sicher-und-gesund.de/mediathek>.

Baustellenarbeit über industrielle Fertigung bis hin zu wissensintensiver Büroarbeit. Entsprechend verfolgt das Unternehmen keinen uniformen Maßnahmenkatalog, sondern einen **standortspezifischen und tätigkeitsbezogenen Präventionsansatz**.

Auf Baustellen werden beispielsweise **dedizierte Schutzräume** eingerichtet, die als Rückzugsorte bei extremer Hitze oder anderen Witterungseinflüssen dienen. In Produktionsbereichen werden technische Maßnahmen wie Klimatisierung eingesetzt, um gesundheitsrelevante Belastungen zu begrenzen. Eine zentrale Rolle spielen **standortspezifische Gefährdungsbeurteilungen**, insbesondere im Baustellenbereich. Ziel ist weniger die einheitliche Einführung formaler Vorgaben als vielmehr die Sensibilisierung der Mitarbeitenden für konkrete Risiken vor Ort. Unterstützt wird dieser Ansatz durch einen **regelmäßigen fachlichen Austausch zwischen den regionalen Betriebsärzt:innen**. Dadurch können Erfahrungen zu klimabedingten Belastungen systematisch geteilt und in lokale Präventionsstrategien überführt werden. Ergänzend setzt Siemens auf umfangreiche Informations- und Lernangebote, darunter Lerninseln, E-Learning-Formate sowie weitere Materialien wie Filme, Broschüren und Flyer. Diese dienen der kontinuierlichen Wissensvermittlung und stärken die individuelle Handlungskompetenz der Beschäftigten (BMAS, o.J.).

- **BG Unfallklinikum Berlin**

Das BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin verfolgt einen **strukturierten Ansatz zur Verknüpfung von Klimaschutz, Nachhaltigkeit und betrieblichem Gesundheitsschutz**.

Ende 2022 wurde konzernweit eine zentrale Stabsstelle für Klimaschutz und Klimawandel eingerichtet. Damit wird der Klimawandel explizit als relevanter Einflussfaktor auf die Arbeitsbedingungen im Gesundheitswesen anerkannt. Auf Standortebene wird diese Strategie durch die Benennung jeweils einer verantwortlichen **Klimamanagerin** operationalisiert, wodurch klare Zuständigkeiten geschaffen werden.

Ein zentrales Instrument des Berliner Standorts ist die entwickelte **Hitze-Heatmap**, die die Hitzebelastung einzelner Räume systematisch erfasst und klassifiziert. Diese Einordnung erfolgte **partizipativ unter Einbeziehung der Beschäftigten**, wodurch sowohl fachliche als auch erfahrungsbasierte Perspektiven berücksichtigt wurden. Auf dieser Basis konnten Räume priorisiert identifiziert werden, in denen kurzfristige oder mittelfristige Anpassungsmaßnahmen erforderlich sind. Die Ergebnisse fließen **unmittelbar in organisatorische Entscheidungen** ein, etwa bei der Zimmerbelegung für Patient:innen. Besonders hitzesensible Patientengruppen, darunter auch Isolationspatient:innen, werden gezielt in weniger stark belastete, nach Norden ausgerichtete Bereiche verlegt. Diese Maßnahmen entfalten sowohl positive Effekte für die Patientenversorgung als auch für die Arbeitsbedingungen des Personals.

Ergänzend werden klinikweit **Hitzeschutzkonzepte** entwickelt, die gemäß des TOP-Prinzips Arbeitsorganisation, bauliche Maßnahmen und technische Lösungen integrieren. Dazu zählen unter anderem die Optimierung von Arbeitsabläufen sowie bspw. die Ausstattung einzelner Räume mit Hitzeschutzfolien und -vorhängen (BMAS, o.J.).

Hitzeschutz als Geschäftsmodell

- **ClimateCoating | Reflektierender Gebäudeanstrich**
Die Climate Coating Funktionsanstriche mit einer sog. reflektiven Membrantechnologie ermöglichen eine nachhaltige Reduktion der Temperatureinwirkungen der Sonne auf Gebäude. Dadurch lassen sich Kühlkosten einsparen und das Raumklima in den Innenräumen verbessern. So konnte durch den Anstrich einer Schindler Produktionshalle in der Slowakei eine Temperatursenkung um 23,2 °C auf der Dachfläche erreicht werden. Die passive Kühlung führte zu einer deutlichen Reduktion des Energieverbrauchs für die aktive Kühlung der Lagerhalle im Sommer und zu einem erhöhten Wohlbefinden der Mitarbeitenden (ClimateCoating, o.J.).
- **Knauf Gruppe | Baustoffe & Dämmung**
Knauf ist ein international tätiges Unternehmen, das unter anderem Konzepte und Materialien für die Gebäudeisolierung liefert. Ihr Gründach-System Urbanscape beispielsweise stellt einen naturbasierten Ansatz zur Reduktion der Hitzeentwicklung in Gebäuden dar. Die Dämmlösungen sind für Wohn- und Geschäftsgebäude geeignet. Sie können den Verbrauch von Heiz- und Kühlenergie deutlich senken und gleichzeitig den Komfort in den Innenräumen erhöhen. Damit tragen die Konzepte neben der Klimaanpassung auch zur Reduktion des CO₂-Fußabdrucks bei (Knauf Group, o.J.).
- **Pervormance International Group | Kühlende Textilien**
Die Produktionslinie E.COOLINE von Pervormance bietet eine Reihe an Kleidungsstücken für den Arbeitsalltag und den privaten Gebrauch, die mittels 3D-Technologie eine große Menge an Wassermolekülen im Fließ binden können. Das gespeicherte Wasser verdunstet und generiert somit Kälte. Durch die Struktur des Stoffes wird die Abgabe in Form von Wasser an die Umgebung verhindert. Somit kann es nicht durch Druck aus dem Stoff gepresst werden, allerdings verdunsten die Moleküle hochaktiv. Dadurch wird die Haut effektiv gekühlt ohne Feuchtigkeit auf der Haut oder der restlichen Kleidung zu hinterlassen (Pervormance cooling textiles, o.J.).

5 Handlungsempfehlungen zur strategischen Verankerung des Klimawandels und seiner Anforderungen im Arbeitsschutz

Die nachfolgenden 15 Handlungsempfehlungen wurden aus den Recherchen der vergangenen Kapitel sowie aus bestehenden Forderungen und Empfehlungspapieren abgeleitet. Die Empfehlungen adressieren dabei zwei zentrale Akteursgruppen:

1. **Politik und Verwaltung** auf Bundes- und Landesebene
2. **Multiplikatoren** (bspw. Berufsgenossenschaften und Kammern) und **Wissenschaft**

Die Ansätze zur stärkeren Integration der Anforderungen des Klimawandels in die Belange des Arbeitsschutzes und zur zukunftsgerichteten Aufstellung des Arbeitsschutz-Systems lassen sich in zwei Gruppen aufteilen:

1. **Rahmensetzende Empfehlungen**, um das Thema stärker über die Setzung rechtlicher und administrative Rahmenbedingungen wie veränderte Gesetze und Normen, aber auch durch Fördermittel zu adressieren
2. **Kommunikative bzw. sensibilisierende Empfehlungen**, um die Unternehmen intensiver und häufiger auf die Relevanz des Themas hinzuweisen, das Bewusstsein für Arbeitsschutz im Klimawandel zu stärken und vor Ort auf die Umsetzung von Maßnahmen und die Einhaltung von Standards einzuwirken

Schlussendlich sollen so gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels am Arbeitsplatz minimiert werden, um die Lebens- und Arbeitsqualität langfristig zu sichern und zu erhöhen, um Gesundheitskosten zu senken und die volkswirtschaftliche Produktivität zu erhalten. Darüber hinaus stehen insbesondere Unternehmen gleichzeitig von der Herausforderung, die zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels durch vorbeugenden Klimaschutz zu reduzieren. Hier ist es in der Rahmensetzung bzw. der Kommunikation besonders wichtig, auf Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung hinzuweisen, die sich auf vielfältige Weise zeigen kann und bei entsprechender Ausgestaltung auch Kosten spart: So binden z.B. Gründächer und Grünfassaden CO₂ und schützen das Klima, während sie eine zusätzlich dämmende Schicht an der Gebäudehülle bilden und so Energie für Heizung im Winter und Kühlung im Sommer einsparen. Gleichzeitig halten Sie Regenwasser zurück, was Abwassergebühren verringert und das Überflutungsrisiko senkt und filtern Feinstaub und Luftschadstoffe, was ebenfalls die Mitarbeitendengesundheit verbessern kann.

Rahmensetzende Handlungsempfehlungen für Politik und Verwaltung

1. **Prüfen, ob und wie die Arbeitsschutzverordnungen und -regelwerke an den fortschreitenden Klimawandel angepasst werden müssen.**
2. **Die hohe Relevanz des Themenfelds Arbeitsschutz stärker in der Deutschen Anpassungsstrategie adressieren**, bspw. durch Synergien zu Aktivitäten in den Clustern Wirtschaft sowie Menschliche Gesundheit.
3. **Ressortübergreifende Zusammenarbeit im Arbeitsschutz auf Bundesebene stärken**, z.B. durch Arbeitsgruppen oder Datenaustausche zwischen den beteiligten Ministerien.
4. **Förderanreize** zu Klimaanpassung und Klimaschutz stärker auf Bezüge und Synergien zum Arbeitsschutz hin kommunizieren bzw. bestehende Förderprogramme im Arbeitsschutz stärker auf die Verträglichkeit und Anwendbarkeit im Klimawandel als Förderkriterium ausrichten.
5. **Verstärkte Kontrollen bestehender Arbeitsschutzmaßnahmen** in Hitzephasen durch die jeweils zuständigen Landesämter.

Rahmensetzende Handlungsempfehlungen für Multiplikatoren und die Wissenschaft

6. **Erarbeitung von spezifischen „Branchen-Hitzeschutzplänen“** für besonders betroffene Branchen wie das Bauwesen oder die Landwirtschaft analog zu einrichtungsbezogenen Muster-Hitzeschutzplänen. Diese können dann durch Unternehmen vor Ort auf die eigene Situation angepasst werden.

7. **Flächendeckende Übernahme von Regelungen zum Umgang mit extremer Hitze und anderen Klimawandelfolgen in Tarifverträge**, um Arbeitnehmer:innenrechte bei Extremereignissen zu konkretisieren.

Kommunikative und sensibilisierende Handlungsempfehlungen für Politik und Verwaltung

8. **Verbesserung der Datenbereitstellung** zu arbeitsbezogenen gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels durch den Aufbau eines **Monitoring- und Frühwarnsystems** und die erweiterte Diagnose von durch Hitzeaufreten verstärkte Krankheitsbilder an heißen Tagen.
9. **Rolle der Kammern und Unfallversicherungsträger (Berufsgenossenschaften und Unfallkassen)** als Ansprechpersonen für KMUs im Arbeitsschutz stärken.
10. Umgang mit Hitze und anderen Klimawandelfolgen in die **berufliche Bildung bzw. Ausbildung von besonders betroffenen Berufsgruppen** integrieren.
11. Umgang mit Hitze und anderen Klimawandelfolgen in die **verpflichtenden Weiterbildungsangebote** der Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Sicherheitsbeauftragten, etc. sowie in das betriebliche Gesundheitsmanagement integrieren.
12. **Fortsetzung und Verstetigung von klimawandelbezogenen Arbeitsschutzaktivitäten auf Bundesebene** zur gemeinsamen Maßnahmenentwicklung und zielgruppengerechten Kommunikation an Unternehmen und Multiplikatoren.

Kommunikative und sensibilisierende Handlungsempfehlungen für Multiplikatoren und die Wissenschaft

13. **Hitze als ökonomisches Risiko benennen und bestehende Untersuchungen niedrigschwelliger an die Unternehmen herantragen** (bspw. in Broschüren, Newslettern oder Kammer-Magazinen). Die „stillen“ Produktivitätsverluste werden oftmals nicht als Risiko erkannt und Reaktionen bleiben aus, während die Einführung von Maßnahmen als bürokratiebehaftet und ökonomischer Malus wahrgenommen wird. Und: Wenn über Hitze gesprochen wird, wird oftmals die Grenze bei 30°C gesetzt – aber auch bei unter 30°C können für vulnerable Beschäftigte bereits körperliche Beschwerden auftreten. Für die Sensibilisierung könnten gezielt Befunde und Beispiele genutzt werden, die Hitzeschutzmaßnahmen als Investition mit positivem Return-on-Investment aufzeigen. Sensibilisierungspotenziale liegen in der gemeinsamen Adressierung des Themas mit den **Megatrends Fachkräftemangel** (dieser wird durch steigende Ausfallzahlen von Mitarbeitenden noch verstärkt) und **demografischer Wandel** (der die Verwundbarkeit der Belegschaften durch eine immer höhere Altersstruktur in den Unternehmen noch erhöhen wird).
14. **Etablierung eines Unternehmenspanels zur Abfrage des Umsetzungsstands von klimawandelbezogenen Arbeitsschutzmaßnahmen** oder Integration des Themas in bestehende Panel (bspw. KfW-Mittelstandspanel oder IAB-Panel).
15. **Erstellung eines Leitfadens zur unternehmensinternen strategischen Kommunikation** des Themas „Arbeitsschutz im Klimawandel“ an die Führungsebenen.

INFO

Megatrends und ihre sich gegenseitig verstärkende Wirkung auf den Arbeitsmarkt

Neben dem Klimawandel wirken derzeit auch der demografische Wandel und der Fachkräftemangel stark auf die Arbeitswelt und die Beschäftigtenstrukturen ein:

Eine Analyse der Entwicklungen am Arbeitsmarkt benennt eine angespannte Lage in verschiedenen Berufen. So zeigt die Mittelfristprognose des Fachkräftemonitorings für das BMAS, dass die Fachkräftelücke u.a. in der Berufsgruppe „Objekt-, Personen-, Brandschutz, Arbeitssicherheit“ sowie in der Gruppe „Gesundheits- und Krankenpflege, Rettungsdienst und Geburtshilfe“ besonders groß ist – auf die durch den Klimawandel in den nächsten Jahren zusätzliche Aufgaben hinzukommen werden (BMAS, 2025).

Darüber hinaus sind ältere Menschen tendenziell stärker von Hitze betroffen als jüngere Menschen, insbesondere, wenn sie in körperlich anstrengenden Berufen arbeiten. 2024 waren 27 % der Erwerbstätigen 55 oder älter, 13 % zwischen 55 und 59 Jahre alt (Statistisches Bundesamt, 2024 a). Das bedeutet, dass der Anteil der vulnerablen Gruppe an den gesamten Erwerbstätigen besonders in den nächsten Jahren weiter ansteigen wird. Diese Personen sind besonders gefährdet, was den Zeitdruck bzgl. des effektiven Schutzes vor Hitze am Arbeitsplatz erhöht. Gleichzeitig besteht bereits heute in vielen Branchen ein Mangel an qualifizierten Fachkräften, der sich nach der Mittelfristprognose des BMAS in den nächsten Jahren nicht umkehren wird: Einem Neubedarf von ca. 4,8 Mio. Personen liegt ein Neuangebot von ca. 4,4 Mio. Personen gegenüber, sodass sich die Fachkräftelücke noch erhöhen wird. Klimawandelbedingte Ausfälle durch Hitze insbesondere in den älteren Teilen der erwerbsfähigen Bevölkerung werden diese Lücke weiter erhöhen (BMAS, 2025).

6 Weitere Forschungsbedarfe an der Schnittstelle von Klimawandel und Arbeit

Neben den oben genannten 15 Handlungsempfehlungen ist anzumerken, dass auch die vorhandene Studienlage ökonomischer Untersuchungen des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf die Arbeitswelt noch zusätzliche Forschungsbedarfe aufweist:

Ein Aspekt, der in den Untersuchungen zum Arbeitsschutz, wie auch zum Klimawandel häufig zu kurz kommt sind **soziale Ungleichheiten**, die durch den Klimawandel am Arbeitsplatz tendenziell noch verstärkt werden. **Arbeitsschutz** kann hier insbesondere in Branchen und Berufen mit vergleichsweise geringer Bezahlung (meist korrelierend mit einer hohen körperlichen Aktivität, z.B. in der Landwirtschaft oder dem Baugewerbe) **als Instrument einer sozialverträglichen Transformation** dienen und die Situation von vulnerablen Beschäftigten verbessern. Park et al (2021) zei-

gen genau diesen Zusammenhang auf. Somit könnten ggf. auch Spill-Over-Effekte des Arbeitsschutzes in den privaten Bereich (bspw. durch die Steigerung der allgemeinen Anpassungskapazität von Betroffenen, der Lebenszufriedenheit sowie einer gesteigerten Teilhabe am öffentlichen Leben oder einer stärkeren Kaufkraft) quantifiziert und die gesamtgesellschaftliche Bedeutung des hitzebezogenen Arbeitsschutzes in den Vordergrund gestellt werden. Auch die vorliegende Studie stützt den Befund, dass Hitzebelastung insbesondere für Beschäftigtengruppen in körperlich belastenden Tätigkeiten ein Risiko darstellt. Der Koalitionsvertrag der derzeitigen 21. Legislaturperiode von 2025 adressiert dies ebenfalls, wenn auch ohne Rückgriff auf den menschengemachten Klimawandel als auslösenden Faktor (CDU, CSU, SPD, 2025).

Auch Gender-Aspekte spielen bei der Betrachtung von Arbeitsschutz und Klimawandelauswirkungen eine Rolle: Die Tatsache, dass Frauen ab mittlerem Alter aufgrund physiologischer Bedingungen vulnerabler gegenüber hohen Temperaturen sind (Leach et al., 2024), impliziert für Branchen mit einem hohen Frauenanteil besonderen Handlungsdruck, da die **Anpassungsmaßnahmen an die geschlechterspezifischen Bedürfnisse angepasst werden sollten**. Auch eine ausführliche **branchen- und regionalspezifische Betroffenheitsanalyse** hat hohe Relevanz für die Ausarbeitung einer konkreten Anpassungsstrategie im Bereich Arbeitsschutz. Zusätzlicher Forschungsbedarf besteht außerdem für den **Wirkungsgrad und den darüber abgeleiteten Nutzen individueller Anpassungsmaßnahmen sowie für das Vermeiden von Fehlanpassung**. Ebenso sollten das Monitoring und die weitere Erforschung zur Bekämpfung von hitzebedingten Berufskrankheiten mehr Aufmerksamkeit seitens der Forschung erfahren.

Die vorliegende Analyse hat eine Abschätzung der potenziellen Kosten des Klimawandels auf die Beschäftigten vorgelegt, die jedoch mit einigen Limitationen (siehe Kapitel 3.3) behaftet ist. Darüber hinaus stellt die Analyse einen hypothetischen Stand dar, bei dem ein zukünftiges Klimasignal auf das heutige sozioökonomische System trifft. Für eine genauere Exploration der Querverbindungen zwischen den verschiedenen Megatrends am Arbeitsmarkt (siehe Infobox in Kapitel 5) wäre eine **szenarienbasierte Untersuchung, die auch die Branchen- und Erwerbstätigenstrukturen in die Zukunft fortschreibt** und auf diese dann die veränderten Implikationen von Hitze anwendet, notwendig. Untersuchungen zu langfristigen Auswirkungen von Hitze (bspw. über mehrere Jahre in Form von Berufskrankheiten) sind derzeit ebenfalls noch wenig erforscht, der Großteil der untersuchten Studien stellt lediglich einen Zusammenhang des Auftretens von Krankheitsfällen in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang mit Hitzetagen fest. Ökonomische Untersuchungen, wie auch die vorliegende, rechnen dann meist diesen Effekt eines Hitzetages mit der Anzahl zu erwartender Hitzetage hoch und unterschätzen so sich möglicherweise kumulierende Effekte einer Hitzewelle (bei der Tag drei ggf. stärkere Produktivitätsminderungseffekte mit sich bringt als Tag eins).

Bereits heute zeigt sich jedoch bei **mit einem Hitzetag verbundenen direkten Arbeits- bzw. Ausfallkosten von ca. 430 Mio. €**, dass dem Themenfeld im unternehmerischen Handeln deutlich mehr Gewicht eingeräumt werden muss und es einer umfassenden Sensibilisierung von Unternehmen und Multiplikator:innen braucht. Hier sollte auch auf der subnationalen Ebene angesetzt werden, um sowohl die unterschiedlichen Beschäftigtenstrukturen als auch die unterschiedliche Betroffenheit von Hitze deutlicher und kontextspezifischer vermitteln zu können.

Quellenverzeichnis

BARMER (2025): Arztreport 2025.

<https://www.barmer.de/resource/blob/1304174/8ffe6e343ad9e082581bbb6911e74023/dl-arztreport-2025-data.pdf> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (o.J.): Beitragszuschlag.

<https://www.bgbau.de/themen/mitgliedschaft-und-beitrag/beitrag-fuer-unternehmen/beitragszuschlag> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesagentur für Arbeit (2025 a): Beschäftigungsstatistik nach Wirtschaftsabschnitten.

Berichtsmonat: Juni 2023. https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Branchen-im-Fokus/Branchen-im-Fokus-Nav.html?Thema%3Dueberblick%26DR_Gebietsstruktur%3Dd%26Gebiete_Region%3DDeutschland%26DR_Region%3Dd%26DR_Region_d%3Dd%26DR_Jahr%3D2023 (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesagentur für Arbeit (2025 b): Beschäftigte nach Berufen am Arbeitsort. Berichtsmonat:

Dezember 2023. <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Datenbanken/Datenbanken-BST-Nav.html> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2023): Volkswirtschaftliche Kosten durch

Arbeitsunfähigkeit 2023. <https://www.baua.de/DE/Themen/Monitoring-Evaluation/Zahlen-Daten-Fakten/Kosten-der-Arbeitsunfaehigkeit> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2013): Wissenschaftliche Begründung für die

Berufskrankheit „Hautkrebs durch UV-Licht“ (Bekanntmachung vom 1. Juli 2013; IVa4-45222).
Gemeinsames Ministerialblatt, 12. August 2013, 671–693.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2022): Programm ARBEIT: SICHER + GE-

SUND (ASUG) vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales. <https://www.arbeit-sicher-und-gesund.de/> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2025): Fachkräftemonitoring für das BMAS –
Mittelfristprognose bis 2029.

https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Forschungsberichte/fb-670-mittelfristprognose-2025-2029.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (o.J.): ARBEIT: SICHER + GESUND –

MEDIATHEK. <https://www.arbeit-sicher-und-gesund.de/mediathek> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Bundesministerium für Gesundheit (BMG) (2025): Gesetzliche Krankenversicherung –

Leistungsfälle und -tage 2023 (Ergebnisse der GKV-Statistik KG2/2022).

https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Statistiken/GKV/Geschaeftergebnisse/KG2_2023.pdf (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Förderrichtlinie Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen (AnpaSo) [Förderrichtlinie]. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Foerderprogramme/foerderrichtlinie_klimaanpassung_soziale_einrichtungen_2023_bf.pdf (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2024 a): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024. <https://www.bundesumweltministerium.de/download/deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel-2024> (online, zuletzt abgerufen am 06.06.2025).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (2024 b): Förderrichtlinie: Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (DAS) [Förderrichtlinie]. https://www.zug.org/fileadmin/zug/Dateien/Foerderprogramme/DAS_Anpassung_an_den_Klimawandel/25-01-DAS-Foerderrichtlinie_2021_ab_06.11.24_bf.pdf (online, zuletzt abgerufen am 06.06.2025).

Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2025): Deutsches Klimavorsorgeportal. https://www.klivoportal.de/DE/Home/home_node.html (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Förderrichtlinie zur Förderung von Unternehmensberatungen für KMU [Bekanntmachung]. Bundesanzeiger, BAnz AT 23.12.2022 B1. <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/O6UQel9YOyz3NM3rUzA/content/O6UQel9YOyz3NM3rUzA/BAnz%20AT%2023.12.2022%20B1.pdf?inline> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Collery, A. und Niedzwiedz, C. L. (2025): Climate change worry and the association with future depression and anxiety: cross-national analysis of 11 European countries. *BMJ Mental Health* 28(1). [10.1136/bmjment-2024-301318](https://doi.org/10.1136/bmjment-2024-301318) (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

CDU, CSU, SPD (2025): Verantwortung für Deutschland. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 21. Legislaturperiode. https://www.koalitionsvertrag2025.de/sites/www.koalitionsvertrag2025.de/files/koav_2025.pdf. (online, zuletzt abgerufen am 19.01.2026).

ClimateCoating (o. J.): Fabrik von Schindler in der Slowakei – Roof project. <https://www.climatecoating.com/referenzen/referenz/fabrik-von-schindler-in-der-slowakei/> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Dehl, T., Hildebrandt, S., Zich, K., Nolting, H. D. (2024): Gesundheitsreport 2024. Analyse der Arbeitsunfähigkeiten. Gesundheitsrisiko Hitze. Arbeitswelt im Klimawandel. Beiträge zur Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung (Band 48). https://www.dak.de/dak/unternehmen/reporte-forschung/gesundheitsreport-2024_66150 (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (2016): DGUV-Statistiken für die Praxis 2015. <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3154> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (2024): DGUV-Statistiken für die Praxis 2023. <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4994> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (o. J. a): Hautkrebs durch arbeitsbedingte UV-Strahlung. DGUV. <https://www.dguv.de/de/versicherung/berufskrankheiten/hauterkrankungen/hautkrebs/index.jsp> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (o. J. b): Zum Begriff der Schwarzarbeit. <https://www.dguv.de/de/mediencenter/hintergrund/schwarzarbeit/index.jsp> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Hochschule (2024): Zur Frage, ob allein die Symptomatik einer „unklaren Synkope“ oder einer vergleichbaren Erscheinung für die Annahme einer inneren Ursache als Konkurrenzursache in der Unfallkausalität ausreicht. UV Recht & Reha Aktuell (UVR), 09/2024, 435. https://www.dguv.de/uv-recht/2024/09_2024/09_2024_04.pdf (online, zuletzt abgerufen am 25.02.2026).

Deutscher Wetterdienst (DWD) (o. J. a): Klimaprojektionsdaten nach Regionen, RCP 8.5. https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimaprojektionsdaten/download_node.html (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Deutscher Wetterdienst (DWD) (o.J. b): Übersicht der Klimagrößen und Klimaindikatoren. https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimaprojektionsdaten/uebersicht_node.html (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Deutscher Wetterdienst (DWD) (o.J. c): Wetter- und Klimalexikon. <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=801428&lv2=102248> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Drescher, K. und Janzen, B. (2023). When weather wounds workers: The impact of temperature on workplace accidents. Journal of Public Economics, Volume 241. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2024.105258> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Europäische Kommission (2016). EU Horizon Projekt HEAT SHIELD. <https://www.heat-shield.eu/> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Europäische Kommission (2021): Mitteilung der Kommission: EU Strategic Framework on Health and Safety at Work 2021–2027 – Occupational safety and health in a changing world of work, COM (2021) 323 final, CELEX 52021DC0323, 28 Juni 2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0323> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Eurostat (2023). Nicht-tödliche Arbeitsunfälle nach NACE Rev. 2 Tätigkeit und Geschlecht. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hsw_n2_01_custom_17993598/bookmark/table?lang=de&bookmarkId=aac66c73-d68e-4b21-9542-9bd7391de015&c=1757411294000 (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Filomena, M. und Picchio, M. (2023): Unsafe Temperatures, Unsafe Jobs: The Impact of Weather Conditions on Work-Related Injuries. IZA Discussion Paper No. 16169. <https://docs.iza.org/dp16169.pdf> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Fitzenberger, B. und Heck, F. (2025): Aktuelle Folgen des Klimawandels für den deutschen Arbeitsmarkt. In Econstor (Econstor). DOI: [doi:10.48720/IAB.FB.2508](https://doi.org/10.48720/IAB.FB.2508) (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Gagliardi, N., Grinza, E. und Rycx, F. (2024): The Productivity Impact of Global Warming: Firm-Level Evidence for Europe. SSRN Electronic Journal. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4939153 (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Glitz, K. J., Bux, K., Catrein, B., Dietl, P., Engelmann, B., Gebhardt, H., Groos, S., Kampmann, B., Kluth, K., Leyk, D., Zander, P., und Klußmann, A. (2022). AWMF-S2k-Leitlinie: Arbeiten unter klimatischen Belastungen (1. Auflage, Version 1 vom 10.06.2022). Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/002-045> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

HAUFE (o.J.): Richtiges Verhalten nach schweren und tödlichen Unfällen. <https://www.haufe.de/id/beitrag/richtiges-verhalten-nach-schweren-und-toedlichen-unfaellen-HI2366193.html> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Himmelreicher, R. K., Dütsch, M., und Baumann, A. (2024). Schwarzarbeit in Deutschland: bisherige Erkenntnisse und neue Befunde. Wirtschaftsdienst, 104(11), 800–806. <https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2024/heft/11/beitrag/schwarzarbeit-in-deutschland-bisherige-erkenntnisse-und-neue-befunde.html> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) (o.J.): IFA-Fachinformationen: Regeln und Vorschriften – Erläuterung zum Regelwerk. IFA DGUV. <https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/regeln-und-vorschriften/erlaeuterungen-zum-regelwerk/index.jsp> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg-Essen (2025): Durchschnittliche Arbeitszeit der Arbeitnehmer*innen und ihre Komponenten 1970 – 2024. <https://www.sozialpolitik-aktuell.de/files/sozialpolitik-aktuell/Politikfelder/Arbeitsbedingungen/Datensammlung/PDF-Datseiten/tabIV2.pdf> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/summary-for-policymakers/> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Kjellstrom, T., Briggs, D., Freyberg, C., Lemke, B., Otto, M. und Hyatt, O. (2016): Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts. Annual Review of Public Health, 37(1), 97–112. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032315-021740> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Klauber, H., Koch, N., und Pestel, N. (2025): The Immediate and Lasting Effects of Heat Waves on Workers. IZA Discussion Paper No. 18176. <https://docs.iza.org/dp18176.pdf> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Knauf Group (o.J.): Urbanscape – Das Gründach-System. Knauf Insulation. <https://knauf.com/de-AT/knaufinsulation/loesungen/anwendungsbereiche/dach/gruendach> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Kohte, W. (2018): Rechtsgutachten zum Zusammenwirken von Arbeitsstättenrecht und Bauordnungsrecht. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd95> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Leach, O. K., Cottle, R. M., Fisher, K. G., Wolf, S. T., und Kenney, W. L. (2024): Sex differences in heat stress vulnerability among middle-aged and older adults (PSU HEAT Project). American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 327(3), R320-R327. [10.1152/ajpregu.00114.2024](https://ajpregu.00114.2024) (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Lutz, C., Reuschel, S., Stöver, B., Becker, L., Kemmler, A., Eiserbeck, L., Leuschner, V., und Limbers, J. (2025): Szenarien der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland im Kontext von Klimaschutz, Klimawandel und Klimaanpassung: Endbericht zum Forschungsauftrag „Auswirkungen des Klimawandels, des Klimaschutzes und der Klimaanpassung auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland (FA 05/22)“ (Forschungsbericht). GWS mbH Osnabrück. https://gws-os.com/fileadmin/downloads/endbericht_bmwk_klima_fa0255.pdf (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Magiera, C. (2024). Schwarzarbeit und Arbeitsschutz. Sifa-SiBe. Artikel vom 13.09.2024. <https://www.sifa-sibe.de/arbeitsicherheit/unfallgeschehen/schwarzarbeit-und-arbeits-schutz/#:~:text=Fazit,sichere%20und%20faire%20Arbeitsumgebung%20schaffen> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Mangelsdorf, S. und Meier, K. (2025). Der Einfluss von Temperatur auf das Arbeits- und Wegeunfallgeschehen in Deutschland. In DGUV forum Ausgabe 7-8/2025. <https://forum.dguv.de/ausgabe-7-8-2025/der-einfluss-von-temperatur-auf-das-arbeits-und-wegeunfallgeschehen-in-deutschland/> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Müller, T. (2021): Psychische Folgen des Klimawandels: Öko-Angst und Hitzestress. InFo Neurologie 23, 60 (2021). <https://doi.org/10.1007/s15005-021-1988-3> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Netzwerk Klimaanpassung & Unternehmen.NRW (o. J.): Fördernavigator Klimaanpassung. <https://klimaanpassung-unternehmen.nrw/foerdernavigator-klimaanpassung> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Offensive Mittelstand (2025): Umsetzungshilfe „Klimaanpassung“. <https://www.offensive-mittelstand.de/om-tools/umsetzungshilfen/umsetzungshilfe-klimaanpassung> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Orlov, A., Sillmann, J., Aaheim, A., Aunan, K. und De Bruin, K. (2019): Economic Losses of Heat-Induced Reductions in Outdoor Worker Productivity: a Case Study of Europe. *Economics Of Disasters And Climate Change*, 3(3), 191–211. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41885-019-00044-0> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Park, R., N. Pankratz, and A. Behr (2021): Temperature, workplace safety, and labor market inequality. IZA Discussion Paper No. 14560, IZA Institute of Labor Economics, Bonn, Germany. <https://docs.iza.org/dp14560.pdf> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Pervormance cooling textiles (o.J.): High-end Kühlung für höchste Ansprüche. <https://pervormance.de/technology/> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Schleypen, J. R., Mistry, M. N., Saeed, F., und Dasgupta, S. (2022): Sharing the burden: Quantifying climate change spillovers in the European Union under the Paris Agreement. *Spatial Economic Analysis*, 17(1), 67–82. DOI: <https://doi.org/10.1080/17421772.2021.1904150> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Schoierer, J., Mertes, H., Deering, K., Böse-O'Reilly, S., und Quartucci, C. (2021): Hitzebelastungen im Arbeitssetting: Die Sicht der Arbeitsmedizin. In C. Günster, J. Klauber, B.-P. Robra, C. Schmuker und A. Schneider (Hrsg.), *Versorgungs-Report Klima und Gesundheit* (Kap. 7). MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. DOI: [10.32745/9783954666270-7](https://doi.org/10.32745/9783954666270-7) (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Seppänen, O., Fisk, W.J. und Faulkner, D. (2004): Control of temperature for health and productivity in offices. eScholarship (California Digital Library). <https://www.osti.gov/servlets/purl/886957> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Sieg, T., Schinko, T., Vogel, K., Mechler, R., Merz, B. und Kreibich, H. (2019): Integrated assessment of short-term direct and indirect economic flood impacts including uncertainty quantification. *PLoS ONE*, 14(4), e0212932. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212932> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Sozialgesetzbuch Siebtes Buch – Gesetzliche Unfallversicherung (SGB VII) (0.J.): § 8 Arbeitsunfall (Abs. 1). https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_7/_8.html (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Statistisches Bundesamt (2024): Pressemitteilung Nr. N054 vom 22. Oktober 2024. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/10/PD24_N054_13.html (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Statistisches Bundesamt (2025 a): Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort nach Altersgruppen. https://www.destatis.de/DE/Themen/Arbeit/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/Tabelle/altersgruppen.html?utm_source=chatgpt.com (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Statistisches Bundesamt (2025 b): Verdiensterhebung. Bruttostundenverdienste, Wochenarbeitszeit: Deutschland, Stichmonat, Anforderungsniveau, Geschlecht, Wirtschaftszweig. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/62361/table/62361-0033> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Statistisches Bundesamt (2025 c): VGR des Bundes - Erwerbstätigkeit, Löhne und Gehälter, Arbeitsstunden: Deutschland, Jahre, Wirtschaftsbereiche. [VGR des Bundes - Erwerbstätigkeit, Löhne und Gehälter, Arbeitsstunden: Deutschland, Jahre, Wirtschaftsbereiche](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/VGRdesBundes/Erwerbstaetigkeit/LoehneUndGehaelter/Arbeitsstunden/Deutschland/Jahre/Wirtschaftsbereiche.html) (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Techniker Krankenkasse (2025): Gesundheitsreport 2025 – Macht das Wetter krank? Der Einfluss des Klimawandels auf die Arbeitswelt. <https://www.tk.de/re-source/blob/2201782/83252deb914958c40ec4361046e896a6/2025-tk-gesundheitsreport-data.pdf> (online, zuletzt abgerufen am 17.12.2025).

Thompson, R., Hornigold, R., Page, L., und Waite, T. (2018): Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: a systematic review. Public Health, 161, 171–191. DOI: [10.1016/j.puhe.2018.06.008](https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.06.008) (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Trenczek, J., Lühr, O., Eiserbeck, L., Sandhövel, M. und Leuschner, V. (2022): Projektbericht „Kosten durch Klimawandelfolgen“. Übersicht vergangener Extremwetterschäden in Deutschland. Methodik und Erstellung einer Schadenübersicht. https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_%C3%9Cbersicht%20vergangen%20Extremwettersch%C3%A4den_AP2_1.pdf (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Wanger, S., Hartl, T., Hummel, M., und Yilmaz, Y. (2024): Überarbeitung der IAB-Arbeitszeitrechnung im Rahmen der Generalrevision 2024 der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (IAB-Forschungsbericht 20/2024). Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2024/fb2024.pdf> (online, zuletzt abgerufen am 26.02.2026).

Impressum

Klimabedingte Risiken für die Arbeitswelt

Ökonomische Verluste und die strategische Rolle des Arbeitsschutzes bei der Klimaanpassung

Herausgeber

Prognos AG
Goethestraße 85
10623 Berlin
Telefon: +49 30 52 00 59-210
Fax: +49 30 52 00 59-201
E-Mail: info@prognos.com
www.prognos.com

Kontakt

Lukas Sander (Projektleitung)
Telefon: +49 174 68 21 563
E-Mail: lukas.sander@prognos.com

Satz und Layout: Prognos AG
Stand: Februar 2026
Copyright: 2026, Prognos AG

Alle Inhalte dieses Werkes, insbesondere Texte, Abbildungen und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der Prognos AG. Jede Art der Vervielfältigung, Verbreitung, öffentlichen Zugänglichmachung oder andere Nutzung bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Zustimmung der Prognos AG.

Zitate im Sinne von § 51 UrhG sollen mit folgender Quellenangabe versehen sein: Prognos AG (2025): Klimabedingte Risiken für die Arbeitswelt. Ökonomische Verluste und die strategische Rolle des Arbeitsschutzes bei der Klimaanpassung.