9. Risikobewertung von Hitze – Die Rolle von Temperaturwahrnehmung, Klimawandelwahrnehmung und Informationssuche

Greta Legat

Zusammenfassung[1]

Hitze als Folge des Klimawandels stellt ein zunehmend schwerwiegendes Risiko für die Gesellschaft Deutschlands dar, das allerdings von vielen Menschen unterschätzt wird. Die vorliegende Studie untersucht, inwieweit Menschen Hitze als bedrohlich einschätzen und welche Rolle die Faktoren *subjektive Temperaturwahrnehmung*, *Informationssuche zum Thema Hitze* und *Klimawandelwahrnehmung* in der Risikobewertung von Hitze spielen. Dazu wird der direkte Zusammenhang von subjektiver Temperaturwahrnehmung, Informationssuchverhalten und Klimawandelwahrnehmung mit der Risikobewertung von Hitze betrachtet. Außerdem wird die moderierende Wirkung von Informationssuche und Klimawandelwahrnehmung auf den Zusammenhang von Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung analysiert. Von Juni bis August 2024 wurden dafür App-basiert mithilfe der Mobile Experience Sampling Method (MESM) über einen Zeitraum von je 16 Tagen bis zu dreimal täglich Daten von 135 Teilnehmenden in Deutschland erfasst und durch eine Multilevel-Analyse schrittweise ausgewertet. Wie erwartet konnte festgestellt werden, dass mit einer höheren subjektiven Temperaturwahrnehmung und stärkerem Informationssuchverhalten auch die Risikobewertung von Hitze steigt. Bestätigt werden konnte außerdem der moderierende Effekt von Informationssuche und Klimawandelwahrnehmung. Ein direkter Zusammenhang der Klimawandelwahrnehmung und der Risikobewertung von Hitze konnte nicht festgestellt werden. Die Ergebnisse verdeutlichen die Relevanz individueller Faktoren auf die Risikobewertung von Hitze und liefern interessante Implikationen sowohl für die weiterführende Forschung als auch für die Anwendung in der Risikokommunikation. So sollten beispielsweise Replikationen dieser Studie international durchgeführt werden und das Hitzerisikobewusstsein der Gesellschaft durch gezielte Informationskampagnen gefördert werden.

Keywords: Hitze, Temperaturwahrnehmung, Klimawandelwahrnehmung, Informationssuche, Risikobewertung, Mobile Experience Sampling Method

[1] Der Beitrag basiert auf einer Bachelorarbeit, die im Jahr 2025 im Studiengang Psychologie an der Technischen Universität Braunschweig vorgelegt wurde. Alle Anhänge können bei der Autorin unter gretalegat@gmx.de erfragt werden.

9.1 Einleitung

Die Sommer der letzten Jahre waren sowohl national (Deutscher Wetterdienst [DWD], 2024a) als auch global (World Meteorological Organization, 2024) von extremen Hitzeereignissen geprägt. Im Jahr 2024 wurden weltweit Rekordtemperaturen von bis zu 50 Grad Celsius gemeldet. Als Folge kam es unter anderem zu Waldbränden und unzähligen hitzebedingten Gesundheitsproblemen. Städte mussten Notfallpläne aktivieren, während wichtige Infrastrukturen, insbesondere Krankenhäuser, überlastet waren (AQI, 2024a; Deutsche Welle, 2024; World Weather Association, 2024).

Die Auswirkungen der anthropogenen Erderwärmung nehmen in Häufigkeit, Dauer und Intensität zu (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz [BMUV], 2018). Die direkten Folgen sind insbesondere durch Extremwetterereignisse wie Hitze für den Menschen immer deutlicher spürbar (Winklmayr et al., 2023). Prognosen zufolge werden Hitzewellen in Deutschland zukünftig immer häufiger auftreten (Bundesministerium für Gesundheit [BMG], 2024a). Gleichzeitig stellt Hitze das größte und tödlichste klimawandelbedingte Gesundheitsrisiko für alle Bevölkerungsgruppen dar (Hitzeaktionstag, 2024; World Weather Association, 2024). Neben einer Zunahme an psychischen und physischen Erkrankungen kommt es in Deutschland jährlich zu tausenden Hitzetoten (Obradovich et al., 2018; Robert Koch Institut [RKI], 2023; RKI, 2024b).

In Anbetracht dieser zunehmenden und potenziell schwerwiegenden Folgen von Hitze ist es entscheidend, die Faktoren zu verstehen, die in Zusammenhang mit der Risikobewertung von Hitze durch die Gesellschaft stehen. In der bisherigen Forschung konnten verschiedene Faktoren auf die Wahrnehmung von Klimawandelrisiken identifiziert werden, darunter kognitive, affektive, sozio-kulturelle und soziodemografische Aspekte (van der Linden, 2015). Allerdings sind die Forschungsergebnisse variierend und es bestehen weiterhin Forschungslücken insbesondere in Bezug auf das Bewusstsein für Hitzerisiken und die Rolle von inter- und intrapersonellen Faktoren in der kognitiven und affektiven Risikoeinschätzung. Im Kontext des deutschen Hitzeaktionstages (2024) wurde festgestellt, dass kein ausreichendes Bewusstsein für Hitzegefahren und Schutzmaßnahmen in der Gesellschaft in Deutschland vorhanden ist.

Diese Studie geht daher der Frage nach, inwiefern Menschen die Bedrohung durch Hitze wahrnehmen und von welchen Faktoren dies abhängt. Zur Beantwortung dieser Frage wird eine Auswahl angenommener Faktoren auf die Risikowahrnehmung von Hitze untersucht. Die Daten werden mithilfe der Mobile Experience Sampling Method (MESM) erhoben, die es ermöglicht, unmittelbar in der Situation kontextsensitive und nicht retrospektiv erinnerte Einblicke zu gewinnen (van Berkel, 2017). Die Ergebnisse sollen ein besseres Verständnis der Hitzerisikowahrnehmung fördern und als Grundlage für weiterführende Forschung dienen, um

so schließlich zur Verbesserung der Aufklärungsarbeit zu Hitzegefahren in Deutschland beizutragen.

9.2 Theorie und Forschungsstand

Als umfassende Einführung in die Thematik der Untersuchung wird zunächst der Begriff der Hitze definiert. Es wird eine Auswahl an Faktoren auf das subjektive Hitzeempfinden vorgestellt und der Klimawandel als zentraler Entstehungsfaktor erläutert. Um die Relevanz der Beschäftigung mit dieser Problematik zu verdeutlichen, werden die vielseitigen Folgen von Hitze thematisiert. Im Anschluss wird das Konstrukt *Risikowahrnehmung* definiert und die zentralen Theorien werden dargestellt. Außerdem werden Faktoren, welche in Zusammenhang mit der Risikobewertung von Hitze stehen und der Forschungsstand zu den in dieser Arbeit relevanten Prädiktoren *Hitzeempfinden*, *Informationssuche* und *Klimawandelwahrnehmung* vorgestellt. Abschließend werden die Forschungsfrage und die Hypothesen präsentiert.

9.2.1 Hitze, ihre Entstehung und Folgen

Der Deutsche Wetterdienst versteht unter einem Hitzetag einen Tag mit mindestens 30 Grad Celsius (DWD, 2022). Meteorolog:innen definieren Hitze als Temperaturen, die als ungewöhnlich hoch empfunden werden (WetterOnline, o.D). Nach dieser Definition wird Hitze subjektiv unterschiedlich wahrgenommen, abhängig von persönlichen Eigenschaften und dem situativen Kontext.

Innenstädte werden als am heißesten wahrgenommen (Urban-Heat-Island-Effekt), während grüne und nicht bebaute Umgebungen eher als kühl empfunden werden (Beckmann, et al., 2021; Hass et al., 2021; Kinsborough et al., 2017; Thieken et al., 2022). Forschenden zufolge korreliert eine höhere Temperaturwahrnehmung auch mit den individuellen Wohnverhältnissen (z. B. Wohnen in höheren Etagen oder Altbauten), der Kleidung, der situativ ausgeführten Aktivität und der beruflichen Tätigkeit (Beckmann, et al., 2021; Hass et al., 2021; Thieken et al., 2022). Auch chronische Erkrankungen beziehungsweise ein schlechterer Gesundheitszustand sowie ein langsamer Stoffwechsel können die Wahrnehmung von Hitze erhöhen. Soziodemografisch sind ein höheres Bildungsniveau, ein höherer sozioökonomischer Status, höheres Alter und das weibliche Geschlecht mit einer zunehmenden Temperaturwahrnehmung assoziiert (Beckmann et al., 2021). Um diese individuellen Unterschiede im Hitzeerleben zu berücksichtigen, wird in dieser Studie die subjektive Temperaturwahrnehmung als Prädiktor erfasst.

Die Zunahme extremer Hitze im Sommer wird im Kontext des Klimawandels erklärt, der als dominierender Entstehungsfaktor isoliert betrachtet wird. Kennzeichnend für den anthropogenen Klimawandel ist die schnelle und intensive globale Erwärmung seit der industriellen Revolution (Europäische Kommission, o.D.). So berichten Forschende einen Temperaturanstieg des jährlichen Durchschnitts in Deutschland von 1.6 Grad Celsius im

Zeitraum von 1881 bis 2019 (BMUV, 2018). Der EU-Klimawandeldienst Copernicus (2024a, 2024b) erklärte das Jahr 2023 global zum bisher wärmsten Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881. Erstmals habe die Temperatur an jedem Tag des Jahres 2023 mindestens ein Grad Celsius über den vorindustriellen Werten gelegen (Copernicus, 2024a, 2024b). Im Januar des Jahres 2025 bestätigt Copernicus, dass das Jahr 2024 diese Rekordwerte übertroffen hat und global erstmals die Schwelle einer Erwärmung von 1.5 Grad Celsius im Vergleich zu vorindustriellen Werten überschritten wurde (Copernicus, 2025). Bereits die Jahre 2017 bis 2022 wurden als die bisher wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen bezeichnet (Umweltbundesamt, 2024).

Diese aufeinanderfolgenden Rekorde bekräftigen die anhaltende Tendenz der globalen Erwärmung und prognostizieren entsprechende Entwicklungen für die nächsten Jahre. Eine direkte Folge der ansteigenden Durchschnittstemperaturen sind häufigere und intensivere Temperaturextreme wie Hitze (Europäische Kommission, o.D.; RKI, 2024a). Im Jahr 2024 wurde aus verschiedensten Ländern weltweit von extremer Hitze und Hitzewellen berichtet (Deutsche Welle, 2024; DWD, 2024b). Deutschländer und Mächel (2017) prognostizieren, dass der beobachtete Anstieg der mittleren jährlichen Temperatur auch in Deutschland weiterhin zu heißeren Sommern mit einer größeren Anzahl an Hitzetagen führen wird.

Diese Hitzetage beziehungsweise ganze Hitzeperioden bergen schwerwiegende Gefahren für Mensch, Tier und Umwelt (Medizinische Universität Wien, 2023; Winklmayr et al., 2023). Besonders gefährdet sind Menschen mit Vorerkrankungen, ältere Personen, Kleinkinder und Säuglinge, Schwangere, Obdachlose sowie psychisch Erkrankte (Europäische Kommission, o.D; RKI, 2024a; Robertson et al., 2024; Thieken, et al., 2022).

Hitzetage können das Wohlbefinden reduzieren (Noelke et al., 2016), die Lebensqualität einschränken und Erschöpfungszustände oder eine erhöhte Feindseligkeit zur Folge haben (Anderson et al., 1995; Arifwidodo & Chandrasiri, 2020; Bundo et al., 2023; Keller et al., 2005; Obradovich et al., 2018). Anhaltende Hitze kann zu Stressempfindungen führen, die Angststörungen und Depressionen und auch als mögliche Folgewirkungen Alkohol- und Substanzkonsum begünstigen (Medizinische Universität Wien, 2023). Bundo et al. (2023) und Obradovich et al. (2018) berichten von einem temperaturabhängigen Anstieg der Hospitalisationen in psychiatrischen Einrichtungen. Schon bei einer Zunahme der durchschnittlichen Höchsttemperatur von 1.0 Grad Celsius wurde ein Anstieg der Prävalenz gemeldeter psychischer Probleme von etwa 2 % berichtet (Obradovich et al., 2018). Auch wird von einem Zusammenhang zwischen steigenden Temperaturen und psychischer Sterblichkeit sowie Suizidalität ausgegangen (Bundo et al., 2023; Medizinische Universität Wien, 2023; Obradovich et al., 2018).

Hitze belastet den menschlichen Organismus und kann unter anderem zu Schwindel, Bewusstlosigkeit, Herz-Kreislauf-Problemen, Atemwegserkrankungen und zum Hitzeschlag

oder zum Hitzetod führen (Augustin et al., 2017; BMG, 2024a; Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, 2020). Nach den Berechnungen von Copernicus (2024a) ist die Zahl der hitzebedingten Todesfälle in den vergangenen 20 Jahren um etwa 30 % gestiegen. Im September des Jahres 2024 wurden bereits etwa 3.000 Hitzetode durch das RKI (2024b) in Deutschland für das Jahr 2024 geschätzt. Das Umweltbundesamt (2023) berichtet von Modellrechnungen, die für Deutschland prognostizieren, dass zukünftig mit einem Anstieg hitzebedingter Mortalität von 1 bis 6 % pro 1.0 Grad Celsius Temperaturanstieg zu rechnen ist. Dies würde über 5.000 zusätzlichen Sterbefällen durch Hitze pro Jahr entsprechen, die bis Mitte dieses Jahrhunderts erreicht werden.

Anhaltende Hitzeperioden gefährden außerdem Ökosysteme und Infrastrukturen (BMUV, 2018; DWD, 2019; Europäische Kommission, o.D; WWF, 2024). So erhöht sich die Waldbrandgefahr (WetterOnline, o.D.), Erträge in der Land- und Viehwirtschaft nehmen ab (Deutsche Welle, 2024; WWF, 2024), die Tier- und Pflanzenvielfalt werden gefährdet (WWF, 2024), Stromnetze sowie die medizinische Notfallversorgung werden maximal ausgelastet (Hornung, 2024; Thieken et al., 2022).

9.2.2 Risikowahrnehmung und -bewertung

Eine einheitliche Definition der Konstrukte der Risikowahrnehmung und Risikobewertung gibt es in der Psychologie nicht. Nach einem grundlegenden Verständnis bildet das Konzept die Funktion aus Auftretenswahrscheinlichkeit und Schwere der Konsequenzen ab (Dorsch, o.D.): Je höher die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten einer Bedrohung und je höher das Schadensausmaß durch diese Bedrohung eingeschätzt werden, desto höher ist auch die Risikowahrnehmung (Sjöberg, 1999; Slovic, 1987).

Bei vielen Menschen basieren Einschätzungen zusätzlich auf weiteren Aspekten oder Einflüssen (Bradley, 2020; Renn, 1991). In der Psychologie ist die Risikowahrnehmung als komplexer Prozess der Urteilsbildung definiert, der auf Selektionskriterien, Verarbeitungsmustern, Informationen und sozialen Einflüssen beruht. Die Risikobewertung bildet das Resultat dieses mentalen Prozesses ab (Renn, 2014). Nach dieser Definition sind beide Konstrukte gleichermaßen relevant und werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

Unterschieden werden dabei die allgemeine und die persönliche Risikowahrnehmung. Die allgemeine Risikowahrnehmung meint die generelle Beurteilung eines Risikos, ohne dass ein Selbstbezug hergestellt wird. Unter der persönlichen Risikowahrnehmung wird das Erleben der eigenen Vulnerabilität verstanden (Dorsch, o.D.; Renner, 2003). In der bisherigen Forschung konnte festgestellt werden, dass allgemeine Risiken tendenziell höher bewertet werden, während Menschen dazu neigen, ihre persönlichen Risiken zu unterschätzen und sich selbst weniger vulnerabel zu betrachten als andere Personen (Schwarzer & Renner, 1997; Weinstein, 1996).

Weitergehend differenziert wird die Risikowahrnehmung durch die Unterscheidung zwischen kognitiver und affektiver Risikoeinschätzung (Weber, 2006). Beide Komponenten interagieren und beeinflussen sich gegenseitig im Prozess der Beurteilung potenzieller Risiken (Loewenstein et al., 2001; Weber, 2006). Forschende konnten feststellen, dass Menschen Risiken in erster Linie anhand der affektiven Risikobewertung einschätzen (Slovic, 1987; Slovic et al., 2004; Weber, 2006). Hierbei sind positive Affekte tendenziell mit geringerer Risikobewertung verbunden, während negative Affekte bezüglich einer Gefahrenquelle eher dazu führen, dass diese als bedrohlicher eingeschätzt wird (Betsch & Schmid, 2013; Slovic, et al., 2004).

9.2.3 Risikowahrnehmung und -bewertung von Hitze

Wie in Absatz 9.2.1 bereits dargestellt, sind Extremwetterereignisse wie Hitzewellen eine direkte und für den Menschen bedrohliche Folge des Klimawandels, die zunehmend häufiger und intensiver auftreten wird (Cianconi, et al., 2021).

Da in der bisherigen Forschung kein Modell gefunden werden konnte, das spezifisch die Risikobewertung von Hitze erklärt, soll im Folgenden das Climate Change Risk Perception Model (CCRPM) nach van der Linden (2015) genutzt werden, um Einflussfaktoren auf die Risikobewertung von Hitze zu identifizieren und in der Forschung bereits herausgearbeitete Einflussfaktoren zu präsentieren. Da der Klimawandel selbst ein größtenteils unsichtbarer Prozess ist, der lediglich durch seine Auswirkungen unter anderem in Form von Extremwetterereignissen für den Menschen erlebbar ist, wird angenommen, dass die Prämissen des Modells auch auf die Risikowahrnehmung von Hitze als spürbare Auswirkung des Klimawandels anwendbar sind (van der Linden, 2015; Weber, 2010).

Van der Linden (2015) entwickelte ein sozialpsychologisches Modell zur Erklärung der Risikowahrnehmung im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Er identifizierte vier Kategorien, denen bestimmte Einflussfaktoren zugeordnet werden können: die kognitive Kategorie, die erfahrungsbezogene Kategorie, die sozio-kulturelle Kategorie und die soziodemografische Kategorie.

Die kognitive Kategorie der Risikowahrnehmung umfasst Wissen über Ursachen, Auswirkungen und Folgen des Klimawandels sowie die Überzeugung, dass es den Klimawandel gibt (van der Linden, 2015). In Studien konnte die Rolle des Klimawandelglaubens und die eines erhöhten Klimawandelbewusstseins für die Risikobewertung bereits nachgewiesen werden (Bradley et al., 2020, Cutler et al., 2018; van Valkengoed, 2022).

Unter der erfahrungsbezogenen Kategorie werden zum einen Affekte, die Einfluss auf die Bewertung von Risiken haben (Loewenstein et al., 2001), und zum anderen die persönliche Erfahrung mit Gefahrenquellen subsumiert. Sowohl persönliche Erfahrungen mit Extremwetterereignissen als auch negative Affekte sind mit einer höheren

Risikowahrnehmung von Klimawandelrisiken wie Hitze verbunden (Bradley et al., 2020; van der Linden, 2015; Weber, 2006).

Der sozio-kulturellen Kategorie werden die Bereiche Kultur, Wertorientierungen und Normen, die Weltanschauung, soziale Konstruktionen von Risiko und interpersonelle Interaktionen sowie der Medieneinfluss zugeordnet. Verschiedene Studien konnten den Einfluss von sozialen Konstruktionen und Medienkonsum auf die Risikobewertung von Klimawandelrisiken nachweisen (Kasperson et al., 1988; Renn, 1991).

Entsprechend der soziodemografischen Kategorie werden auch Geschlecht, Alter, Familienstand, ethnische Zugehörigkeit, politische Ideologie, Bildungsniveau, Gesundheitszustand und sozioökonomischer Status betrachtet. Verschiedene Studien haben variierende Effekte identifiziert. Tendenziell konnte festgestellt werden, dass weibliche, höher gebildete und politisch liberal eingestellte Personen, ethnische Minderheiten und chronisch Erkrankte den Klimawandel und seine Folgen als bedrohlicher einschätzen (Akompab et al., 2013; Hass et al., 2021; RKI, 2023; van der Linden, 2015).

Nach diesem Ansatz ist die Risikowahrnehmung von Hitze ein Produkt aus vielfältigen Faktoren und Einflüssen. Insgesamt betont die psychologische Sichtweise auf die Risikowahrnehmung von Hitze die Komplexität des Konstrukts und wie wichtig es ist, individuelle Unterschiede zu berücksichtigen. Im Einklang mit diesen Forschungserkenntnissen werden in der vorliegenden Studie drei Faktoren genauer bezüglich ihres direkten oder moderierenden Zusammenhangs auf die Risikowahrnehmung von Hitze untersucht: Hohe Temperaturen, Klimawandelwahrnehmung und Informationssuche zum Thema Hitze

9.2.4 Zusammenhang mit hohen Temperaturen

Zunächst wird angenommen, dass subjektiv empfundene Hitze einen direkten positiven Zusammenhang mit der Risikobewertung von Hitze aufweist. Somit wird davon ausgegangen, dass Menschen, die hohe Temperaturen wahrnehmen, Hitze als bedrohlich einschätzen.

In der bisherigen Forschung konnte die persönliche Erfahrung und Konfrontation mit einer Gefahrenquelle als verlässlicher Prädiktor für die Risikobewertung identifiziert werden, so auch im CCRP-Modell nach van der Linden (2015). Verschiedene Studien konnten diese These bestätigen (Akerlof et al., 2013; Bubeck, et al., 2012; Joireman et al., 2010; Shinan-Altman & Hamama-Raz, 2023; Weber, 2006; Zaval et al., 2014). Daraus lässt sich folgern, dass ähnliche Effekte auch für den Zusammenhang zwischen persönlich empfundener Hitze und der Risikobewertung von Hitze zu erwarten sind.

Tatsächlich finden sich in mehreren Studien konkrete Hinweise dafür, dass die Exposition hoher Temperaturen mit einer höheren Risikowahrnehmung von Hitze assoziiert ist (Beckmann & Hiete, 2020; Howe et al., 2023; Lou et al., 2021). Howe et al. (2019) sowie Robertson et al. (2017) heben beispielsweise hervor, dass Menschen, die in US-Staaten mit

einem wärmeren Klima leben und somit stärker von Hitze betroffen sind, eine höhere Risikowahrnehmung für Hitze haben als Menschen, die in weniger von Hitze betroffenen US-Staaten leben. Nach der Studie von Hass et al. (2021) nehmen Personen, die Temperaturen wärmer empfinden, häufiger hitzebedingte Gesundheitsprobleme wahr. Nach den Befragungen von Ulrich et al. (2022) nimmt mit steigenden Temperaturen die generelle Risikowahrnehmung von Hitze zu. Weitere Studien kommen zu dem Schluss, dass Menschen, die Hitze unmittelbar selbst erlebt haben, dazu neigen, hohe Temperaturen als bedrohlicher zu bewerten (Frondel et al., 2017; Huang et al., 2018).

9.2.5 Einfluss von Klimawandelwahrnehmung

In der bisherigen Forschung wurden verschiedene Begriffsverständnisse für die Klimawandelwahrnehmung vorgeschlagen, darunter die Wahrnehmung der Realität des Klimawandels, seiner Ursachen sowie seiner Folgen. In dieser Untersuchung bezieht sich die Klimawandelwahrnehmung auf das wahrgenommene Risiko durch den Klimawandel. Konkret werden darunter die wahrgenommene Bedrohlichkeit der Klimawandelfolgen sowie die wahrgenommene Eintretenswahrscheinlichkeit dieser Folgen verstanden (van Valkengoed et al., 2021). Die gemeinsame Betrachtung beider Dimensionen ist als wissenschaftlich präzise bereits bestätigt (Dorsch, o.D.; McDonald et al., 2015).

Aufgrund des unmittelbaren Zusammenhangs zwischen Klimawandel und Hitze (siehe Abschnitt 9.2.1) ist es naheliegend zu untersuchen, ob Menschen, die den Klimawandel stärker wahrnehmen und dessen Risiko anerkennen, auch Hitze als direkte Folge bedrohlicher einschätzen.

Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen der Klimawandelwahrnehmung und der Risikowahrnehmung von Klimawandelfolgen wie Hitze vorliegt. So stellt der Glaube an den Klimawandel auch im CCRP-Modell nach van der Linden (2015) einen Prädiktor der kognitiven Dimension dar: Je stärker diese Überzeugung ausgeprägt ist, desto höher ist auch die Risikowahrnehmung für Folgen des Klimawandels (Bradley et al., 2020). Laut der Studie von Cutler et al. (2018) kann die Wahrnehmung des Klimawandels und der Glaube an seine Existenz die Wahrnehmung von hitzebedingten Gesundheitsrisiken signifikant beeinflussen und vorhersagen. Van Valkengoed et al. (2022) sind außerdem zu dem Ergebnis gekommen, dass Menschen mit einer stärkeren Klimawandelwahrnehmung und einem Bewusstsein für die Schwere der Klimawandelfolgen die Auswirkungen von Hitze stärker wahrnehmen und dadurch eher dazu bereit sind, Maßnahmen der Hitzeschutzpolitik sowie Anpassungsstrategien zu unterstützen. Eine stärkere Klimawandelwahrnehmung ist einer anderen Studie zufolge auch mit einer höheren Wahrnehmung für die Risiken von Klimawandelfolgen assoziiert (van Valkengoed et al., 2023). Der Klimawandelglaube konnte außerdem als positiver, aber nur marginal signifikanter Prädiktor der Risikobewertung von Flutereignissen identifiziert werden (Albright & Crow, 2019).

Der Forschungsstand zum Zusammenhang zwischen Klimawandelwahrnehmung und Risikobewertung von Hitze als Klimawandelfolge ist begrenzt. Es fehlen insbesondere empirische Studien, die die Beziehung der Faktoren systematisch untersuchen.

9.2.6 Einfluss von Informationssuche

Studien zeigen, dass vermehrte Informationssuche zu ausgeprägterem Wissen bezüglich eines Themas führt (Feroz et al., 2022; Miraj et al., 2021; Superio et al., 2021). Wissen über eine Thematik, wie den Klimawandel, ist positiv mit der Risikowahrnehmung verbunden (Lee et al., 2015; Milfont, 2012; Shi et al., 2015; Sundblad et al., 2007; van der Linden, 2015). Es ist zu vermuten, dass diese Zusammenhänge auch auf die Informationssuche zum Thema Hitze und ihre Rolle in der Risikobewertung von Hitze übertragbar sind.

So fanden Hass et al. (2021) sowie Beckmann und Hiete (2020) konkrete Hinweise darauf, dass sich Menschen mit einem besseren Verständnis von Hitze und den damit verbundenen Gesundheitsrisiken im Hinblick auf die Erfahrung von Hitze besorgter zeigen. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Berichterstattung in den Medien und die Informationssuche zum Thema Hitze während einer Hitzeperiode zunimmt (Pianta & Sisco, 2020; Sisco & Weber, 2022). Van der Linden (2015) ordnet Informationen als Bestandteil des medialen Einflusses der sozio-kulturellen Dimension zu. Dies ist heute damit in Verbindung zu bringen, dass hoher Medienkonsum zu den Auswirkungen des Klimawandels als signifikanter Prädiktor für die Besorgnis über das Klima nachgewiesen wurde (Shinan-Altman & Hamama-Raz, 2023). Übereinstimmende Ergebnisse finden sich bei Rohmann und Bierhoff (2010). Sie ergänzen, dass Menschen, die mehr Informationen über den Klimawandel durch Medien aufnehmen, klimawandelbedingte Risiken höher einschätzen.

Chisty et al. (2021) konnten in Bezug auf die COVID-19-Pandemie feststellen, dass das Informationssuchverhalten einen direkten positiven Effekt auf die Risikowahrnehmung hat.

9.2.7 Forschungsfrage und Hypothesen

Ausgehend von dem aktuellen theoretischen und empirischen Forschungsstand lassen sich für die vorliegende Studie folgende Fragestellungen ableiten:

- Wie wirkt sich die subjektive Wahrnehmung von Hitze (Temperaturwahrnehmung) auf die Risikobewertung der Hitze aus?
- Wird dieser Zusammenhang durch die Risikowahrnehmung des Klimawandels und das Informationssuchverhalten zum Thema Hitze beeinflusst?

Anhand dieser Fragestellung werden im Folgenden mehrere Hypothesen formuliert.

Wie herausgearbeitet (siehe Abschnitt 9.2.4) besteht ein Zusammenhang zwischen persönlicher Erfahrung und Risikobewertung. Verschiedene Studien (Frondel et al., 2017;

Howe et al., 2023, Lou et al., 2021) konnten zudem einen positiven Effekt von erlebten hohen Temperaturen auf die Risikobewertung von Hitze feststellen.

Hypothese 1 (H1): Als heiß wahrgenommene Außentemperaturen werden als bedrohlich bewertet (d.h. höhere Risikobewertung).

Der Zusammenhang zwischen Klimawandel und Hitze wurde genauer dargelegt (siehe Abschnitt 9.2.1). Empirische Untersuchungen haben den Einfluss der Klimawandelwahrnehmung auf die Risikobewertung des Klimawandels sowie dessen Folgen bereits herausgearbeitet (siehe Abschnitt 9.2.5). In der bisherigen Forschung konnte ein positiver Zusammenhang zwischen höherer Klimawandelwahrnehmung und Risikobewertung von Hitze festgestellt werden (Cutler et al., 2018; van Valkengoed, 2022). Forschungslücken bestehen hinsichtlich des moderierenden Effekts der Klimawandelwahrnehmung, der in der vorliegenden Studie daher im Fokus steht.

Hypothese 2a (H2a): Die Risikowahrnehmung des Klimawandels hat einen Haupteffekt auf die Bedrohungseinschätzung von Hitze. Je höher das Risiko des Klimawandels wahrgenommen wird, desto höher ist die Bedrohungseinschätzung der Hitze.

Hypothese 2b (H2b): Der Zusammenhang zwischen wahrgenommener Hitze und Bedrohungseinschätzung der Hitze wird durch die Risikowahrnehmung des Klimawandels moderiert. Der Zusammenhang zwischen Temperaturwahrnehmung und Bedrohungseinschätzung der Hitze ist stärker, je höher die Risikowahrnehmung des Klimawandels ist.

Der Zusammenhang zwischen Informationssuchverhalten und Risikobewertung konnte bereits in mehreren Untersuchungen bestätigt werden (siehe Abschnitt 9.2.6). Gewonnene Erkenntnisse bezüglich des moderierenden Einflusses des Informationssuchverhaltens auf die Hitzerisikowahrnehmung sind noch unzureichend und sollen daher in der vorliegenden Studie untersucht werden.

Hypothese 3a (H3a): Das Informationssuchverhalten zum Thema Hitze hat einen Haupteffekt auf die Bedrohungseinschätzung von Hitze. Je stärker das Informationssuchverhalten zum Thema Hitze ausgeprägt ist, desto höher ist die Bedrohungseinschätzung der Hitze.

Hypothese 3b (H3b): Der Zusammenhang zwischen wahrgenommener Hitze und Bedrohungseinschätzung der Hitze wird durch das Informationssuchverhalten zum Thema Hitze moderiert. Der Zusammenhang zwischen Temperaturwahrnehmung und Bedrohungseinschätzung der Hitze ist stärker, je höher das Informationssuchverhalten zum Thema Hitze ist.

9.3 Methode

Zur Erläuterung der methodischen Vorgehensweise dieser Studie wird zunächst auf die Untersuchungsplanung eingegangen. Im Anschluss werden die Mobile Experience Sampling Method, die Durchführung, die Stichprobe und das verwendete Versuchsmaterial beschrieben. Der letzte Teil dieses Abschnitts bietet einen Überblick über die statistische Datenauswertung.

9.3.1 Untersuchungsplanung

Diese Studie ist Teil des Projekts „Bewältigung Psychosozialer Lagen in Krisen und Katastrophen“ (PsychoKat), durchgeführt von der Abteilung Psychologie soziotechnischer Systeme der Technischen Universität Braunschweig in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS und dem Deutschen Roten Kreuz (DRK). Das Projekt wird finanziert vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR, ehemals BMBF). In Zusammenarbeit mit FOKUS wurde zur Datenerhebung eine PsychoKat-App für die Betriebssysteme iOS und Android entwickelt.

Teil des Entwicklungsprozesses der App waren zwei Prä-Testungen, um etwaige technische Probleme, missverständliche Formulierungen oder fehlende Informationen zu identifizieren und diese Mängel vor der Datenerhebung im Feld beheben zu können. Der Erhebungszeitraum erstreckte sich von 13. Juni bis 30. August 2024. Die Teilnehmenden wurden über den E-Mail-Verteiler der Studierenden der TU Braunschweig, kurze Projektvorstellungen im Rahmen universitärer Veranstaltungen an der TU Braunschweig sowie über den Online-Panel-Anbieter Bilendi rekrutiert. Als Teilnahmeanreiz erhielten Psychologiestudierende vier Versuchspersonenstunden und Teilnehmende von Bilendi eine finanzielle Entschädigung in Höhe von 15 Euro. Voraussetzung für den Erhalt der Aufwandsentschädigung war, dass mindestens zwei Drittel aller Situationsfragebögen (28 von 42) sowie der Post-Fragebogen nach Ende der Situationsbefragungen vollständig ausgefüllt wurden.

9.3.2 Mobile Experience Sampling Method

Für die Datenerhebung wurde die Mobile Experience Sampling Method (MESM) eingesetzt. Bei der Wahl des Studiendesigns folgte das Forschungsteam Empfehlungen nach van Berkel et al. (2017). Diese Methode erweitert die klassische Experience Sampling Method um neue technische Möglichkeiten. Kennzeichnend für die MESM sind „Insitu-Befragungen“, also

Befragungen direkt in der Situation (Karnowski, 2013). Zur Datenerhebung nutzten die Teilnehmenden das eigene und somit vertraute Smartphone. In Kurzfragebögen hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, ihre Gedanken und Empfindungen direkt in der Situation zu berichten. Ziel dieses Vorgehens war es, Verzerrungen in den sonst retrospektiven Erinnerungen oder Rekonstruktionen zu vermeiden und Effekte des Rückschaufehlers („Hindsight Bias“) zu verhindern (Gaus, 2016; Grimm, et al., 2009; Karnowski, 2013). Weitere Vorteile dieser Methode liegen darin, dass die Teilnehmenden in ihrem natürlichen Umfeld und nicht in künstlichen Laborsituationen befragt werden und dass der jeweilige situative Kontext in der Beobachtung berücksichtigt werden kann (Gaus, 2016; Hofmann & Patel, 2015).
Ziel war es, durch die MESM-basierte Datenerhebung verlässliche Informationen über die Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung in der Gesellschaft zu erheben.

9.3.3 Durchführung

Die für die Datenerhebung entwickelte „PsychoKat-App“ war über einen Downloadlink zu erreichen, der den Teilnehmenden zur Verfügung gestellt wurde. Für Android-Nutzer:innen war es erforderlich, dem Forschungsteam zusätzlich ihre Google-Playstore-Kennung mitzuteilen, um für die Testung freigeschaltet zu werden. iOS-Nutzer:innen mussten sich zusätzlich die App „Testflight“ auf ihr iPhone herunterladen.
Die Studiendauer betrug für alle Teilnehmenden insgesamt 16 Tage. Nachdem die App allen Teilnehmenden zur Verfügung stand, wurden die Teilnehmenden im Zuge des Onboardings über die Einhaltung des Datenschutzes und den Studienablauf instruiert und unterzeichneten eine informierte Einverständniserklärung. Außerdem wurden sie in die App mit einem ausführlichen Tutorial eingeführt und darauf aufmerksam gemacht, dass es kein richtig oder falsch gebe und darum gebeten, ehrlich zu antworten.
Die Datenerhebung erfolgte in drei Phasen. Die erste Phase beinhaltete den Pre-Fragebogen, der direkt im Anschluss an den Onboarding-Prozess ausgefüllt werden konnte. Dieser enthielt Fragen zu soziodemografischen Angaben und Items zur Wahrnehmung des Klimawandels und dessen Risiko. Das Ausfüllen des Pre-Fragebogens dauerte in etwa acht bis 13 Minuten.
Phase zwei der Datenerhebung begann am Folgetag und umfasste den Zeitraum, in dem die Situationsfragebögen auszufüllen waren. Diese Insitu-Erhebungen erfolgten unter Nutzung der App zu drei semi-randomisierten Zeitpunkten pro Tag für eine Dauer von zwei Wochen (maximal 42 Situationsfragebögen). Die Zeitpunkte lagen in einem Zeitrahmen zwischen sieben und 24 Stunden, der durch die Teilnehmenden selbst im Onboarding-Prozess festgelegt wurde. So konnten Zeiten ausgeschlossen werden, in denen die Teilnehmenden beispielsweise nicht gestört, konzentriert arbeiten, oder schlafen wollten. Nach Erhalt der Push-Benachrichtigung hatten die Teilnehmenden 45 Minuten Zeit, um den Situationsfragebogen zu beantworten. Dieser Zeitraum wurde im Entwicklungsprozess ausgewählt, um die Anzahl nicht ausgefüllter Insitu-Fragebögen zu minimieren und gleichzeitig

die Vorteile der Situationsfragebögen zu gewährleisten. Der Zeitraum zwischen der Beantwortung des Situationsfragebogens und der nächsten Benachrichtigung betrug mindestens eine Stunde. Das Ausfüllen der Situationsfragebögen nahm jeweils circa zwei bis vier Minuten in Anspruch. Der Teilnahmefortschritt konnte einer Grafik auf der Hauptseite der PsychoKat-App entnommen werden, so sollte die intrinsische Motivation der Teilnehmenden gefördert werden.

Phase drei der Datenerhebung beendete die Studie. Am Folgetag, nachdem die letzten Situationsfragebögen beantwortet wurden, wurde den Teilnehmenden anschließend der Post-Fragebogen in der App angezeigt. Hier wurden die Teilnehmenden erneut zur Wahrnehmung des Klimawandels befragt und hatten zudem die Möglichkeit, die PsychoKat-App zu bewerten. Für die Vervollständigung des Post-Fragebogens wurden etwa fünf bis zehn Minuten benötigt. Das PsychoKat-Team stand den Teilnehmenden während der gesamten Datenerhebungsphase für Nachfragen oder technische Hilfestellungen zur Verfügung. Die Teilnehmenden konnten die Teilnahme an der Studie zu jedem Zeitpunkt beenden, ohne weiterführende Konsequenzen, bis auf die Nichtanrechnung oder Reduktion der Teilnahmeentschädigung. Die Studie wurde durch die Ethikkommission des Instituts für Psychologie der Technischen Universität Braunschweig (Kennnummer D-2024-03) auf ethische Standards geprüft und stattgegeben.

9.3.4 Stichprobe

Insgesamt nahmen im finalen Erhebungszeitraum deutschlandweit 177 Teilnehmende freiwillig an der PsychoKat-Studie teil. Die Daten von 42 Versuchspersonen wurden aus der Auswertung ausgeschlossen, da sie das Einschlusskriterium von mindestens 28 vollständig ausgefüllten Situationsfragebögen sowie vollständig ausgefüllten Post-Fragebögen nicht erfüllten. Es wurden keine weiteren Teilnehmenden aus der finalen Stichprobe ausgeschlossen. Dies wird ausführlicher im Zusammenhang der vorbereitenden Datenanalyse thematisiert (siehe Abschnitt 9.3.6).

Die endgültige Stichprobe umfasst somit 135 Teilnehmende, davon 98 Frauen (72.59 %) und 35 Männer (25.93 %). Zwei Teilnehmende machten zum Geschlecht keine Angaben (1.48 %). Das Alter der Teilnehmenden lag zwischen 19 und 83 Jahren (M = 34.31, SD = 17.67). Eine Person machte zum Alter keine Angabe. 110 der Teilnehmenden gaben als höchsten Bildungsabschluss das Abitur an (81.48 %), gefolgt von 14.81 % mit Realschulabschluss und 2.96 % mit Hauptschulabschluss. Eine Person machte keine Angaben zum Bildungsabschluss. Mit 51.11 % lebte die Mehrheit der Teilnehmenden in einer Großstadt (ab 100.000 Einwohner:innen), gefolgt von 16.3 % in einer Mittelstadt (ab 20.000 Einwohner:innen), 13.33 % in einer Kleinstadt (ab 5.000 Einwohner:innen), 10.37 % in einer Millionenstadt (ab 1.000.000 Einwohner:innen) und 8.89 % in einer Landgemeinde (ab 5000

Einwohner:innen). Mit Blick auf den aktuellen Gesundheitszustand gaben 41 Teilnehmende (30.37 %) an, eine chronische Erkrankung zu haben.

9.3.5 Versuchsmaterial

Zur Beantwortung der Hypothesen wurden Daten zur Temperaturwahrnehmung und Temperaturrisikoeinschätzung sowie zum Informationssuchverhalten und zur Klimawandelwahrnehmung in Verbindung mit den allgemeinen demografischen Angaben analysiert. Die weiteren in der App verwendeten Items waren für die vorliegende Untersuchung und zur Beantwortung der Forschungsfrage nicht relevant, daher wird auf diese nicht weiter eingegangen.

Für die Erfassung des Prädiktors der subjektiven Temperaturwahrnehmung wurde ein Item mit der Frage „Wie haben Sie die Temperatur wahrgenommen?“ im Insitu-Fragebogen genutzt. Die Wahrnehmung der Temperatur wurde auf einer Skala von 0 = „sehr kalt“ bis 10 = „sehr warm“ erfasst.

Das Informationssuchverhalten zum Thema Hitze als potenzieller Einflussfaktor und Moderator wurde durch ein dichotomes Item (0 = „nein“, 1 = „ja“) mit der Frage „Haben Sie sich seit der letzten Befragung mit dem Thema Hitze beschäftigt?“ im Insitu-Fragebogen erfasst.

Die Risikowahrnehmung der Hitze als Outcome-Variable wurde mit zwei Fragen aus dem Insitu-Fragebogen erfasst. Dabei wurde sowohl die affektive als auch die kognitive Facette der Risikowahrnehmung berücksichtigt und jeweils ein Item eingesetzt. Für den Affekt sollte auf einer Skala von 0 = „sehr negativ“ bis 10 = „sehr positiv“ angegeben werden, wie die Temperatur empfunden wurde („Wie haben Sie die Temperatur empfunden?“). Die Bedrohungseinschätzung der Hitze („Wie schätzen Sie die Folgen der Temperatur für Ihr Wohlbefinden ein?“) als kognitive Facette der Risikowahrnehmung wurde auf einer Skala von 0 = „sehr harmlos“ bis 10 = „sehr gefährlich“ erfasst. Da die gemeinsame Berücksichtigung von affektiver und kognitiver Risikobewertung im Kontext der subjektiven Risikowahrnehmung sinnvoll ist (siehe Abschnitt 9.2.2), wurden beide Items zu einer Gesamtskala zusammengeführt. Die interne Konsistenz der Skala Risikobewertung von Hitze wurde mittels McDonald's Omega bewertet. Es ergab sich eine moderate Konsistenz innerhalb der Personen (.637) und eine geringe interne Konsistenz zwischen den Personen (.577).

Die Risikowahrnehmung des Klimawandels wurde mittels sechs Items im Pre-Fragebogen erfragt. Dabei wurde die persönliche und allgemeine Risikowahrnehmung ermittelt, wie sie in der bisherigen empirischen Forschung identifiziert werden konnte (siehe Abschnitt 9.2.2). Außerdem ließen sich drei der verwendeten Items der Facette Wahrscheinlichkeit (z. B. „Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass Sie selbst in der Zukunft von den Folgen des Klimawandels betroffen sein werden?“) und drei weitere Items der Facette Schadensausmaß (z. B. „Wie schätzen Sie die Folgen des Klimawandels für die deutsche Gesellschaft ein?“)

zuordnen. Die eingeschätzte Wahrscheinlichkeit von Klimawandelfolgen wurde auf einer 5-stufigen Skala von 1 = „sehr unwahrscheinlich“ bis 5 = „sehr wahrscheinlich“ erfasst. Das Schadensausmaß als zweite Facette der Risikowahrnehmung des Klimawandels wurde auf einer 5-stufigen Skala von 1 = „überhaupt nicht gefährlich“ bis 5 = „sehr gefährlich“ eingeschätzt. Die Konstruktion dieser Items orientierte sich an den Untersuchungen von van der Linden (2014, 2017) und Wilson et al. (2019). Die sechs einzelnen Items der Facetten Wahrscheinlichkeit und Schadensausmaß wurden mit sehr guter interner Konsistenz (Cronbachs Alpha = .92) zu einer Gesamtskala der Klimawandelwahrnehmung zusammengefasst.

Für eine genaue Beschreibung der einzelnen Items siehe Abschnitt 9.4.1.

9.3.6 Vorbereitende und inferenzstatistische Datenanalyse

Die vollständige Datenvorbereitung und -analyse wurde mit R (Version 4.4.1) durchgeführt. Die zentralen R-Pakete, die für die Datenauswertung dieser Untersuchung genutzt wurden, sind *lme4* für die Berechnung der Multilevel-Modelle, *robustlmm* für robuste Mutlilevel-Modelle, *misty* zur Zentrierung der Prädiktoren und *interactions* für die Interpretation und Visualisierung der Interaktionen.

Vor Beginn der statistischen Auswertung der Daten wurden die Rohdatensätze durch das Forschungsteam vorbereitet und bereinigt. Dazu wurden, wie in Abschnitt 9.3.5 bereits beschrieben, Gesamtskalen aus den Mittelwerten der einzelnen Items für die Klimawandelwahrnehmung und die Risikobewertung der Hitze erstellt. Das Item zur affektiven Dimension der Hitzerisikobewertung wurde außerdem invertiert (0 = „sehr positiv“, 10 = „sehr negativ“). Zusätzlich wurde nach Teilnehmenden gefiltert, die keine Varianz in der Outcome-Variable zeigten, um diese Datensätze aus der Auswertung zu entfernen. Es wurden keine entsprechenden Datensätze entfernt.

Die statistische Testung der Hypothesen erfolgte unter einem schrittweisen Multilevel-Ansatz. Dieses Vorgehen ermöglichte die Modellierung von Varianzen innerhalb des Datensatzes einer Person und berücksichtigte gleichzeitig die Varianz zwischen den Teilnehmenden. Unterschieden wurden 4.428 Level-1-Einheiten (Messzeitpunkte), die 135 Level-2-Einheiten (Personen) zuzuordnen sind. Um Verzerrungen auf Personenebene zu kontrollieren, der Annahme zufälliger Effekte zu entsprechen, Interpretationsprobleme zu vermeiden sowie Multikollinearität zu reduzieren, wurden die Prädiktoren zentriert (Hamaker & Muthén, 2020). Dabei wurden die Level-1-Prädiktoren (Insitu-Variablen) innerhalb einer Person um den jeweiligen Personenmittelwert zentriert (Centered within cluster [CWC-Zentrierung]) und der Level-2-Prädiktor um den Gesamtmittelwert aller Personen zentriert (Centered with grand mean [CGM-Zentrierung]). Insgesamt wurden schrittweise sechs Modelle aufgestellt und miteinander verglichen. Der Analyse-Strategie von Hox (2010) folgend wurde im ersten Schritt (0) das Intercept-Only-Modell gerechnet, um die durch die Personen aufgeklärte Varianz

(Intra-Klassen-Korrelation) zu schätzen. Anschließend wurden zunächst auf der ersten Ebene Insitu-Variablen inkludiert (1), um die Auswirkungen von Hitze (H1) und Hitzeinformationen (H3a) zu testen. Im nächsten Schritt wurde der Level-2-Prädiktor hinzugefügt (2), um die Unterschiede zwischen Personen zu untersuchen, wie sie im Pre-Fragebogen erfasst wurden (H2a). Ferner wurden zufällige Effekte in Form von zufälligen Steigungen in das Modell integriert (3) und eine Cross-Level-Interaktion (4) sowie eine Level-One-Interaktion (5) berechnet, um die angenommenen Moderationseffekte der Klimawandelwahrnehmung (H2b) und der Informationssuche (H3b) zu überprüfen. Da sich im vierten und fünften Modell Konvergenzprobleme zeigten, wurde der Bounded Optimizer for Quadratic Approximation (bobyqa) eingesetzt und die maximalen Iterationen auf 100.000 erhöht.

Die Zunahme der Modellpassung wurde zwischen den Schritten mit der Devianz, dem marginalen R^2 sowie dem AIC und einem Likelihood-Ratio-Test (LRT) auf die Abweichungsänderung zwischen dem vorherigen und dem aktuellen Schritt untersucht.

Zur Schätzung der Modellparameter wurde die Maximum-Likelihood-Methode (ML) verwendet und zur Evaluation der Signifikanz fester Effekte wurde die Satterthwaite's Methode angewandt.

Die finalen Modelle wurden schließlich auf die Verletzung der Voraussetzungen einer Multilevel-Analyse geprüft. Dazu wurden die Residuen (Least Squares Residuen und gewöhnliche Residuen) und die Random Intercept sowie die Random Slopes der Level-1-Prädiktoren (Temperaturwahrnehmung und Informationssuche) verwendet. Es wurde bezüglich der Normalverteilung, der Homoskedastizität, Ausreißern, der Linearität und der Multikollinearität geprüft. Zur Überprüfung der Normalverteilungsannahme wurden jeweils Histogramme eingesetzt. Die Homoskedastizität sowie die Linearitätsannahme wurden mittels Streudiagrammen überprüft. Auf Ausreißer wurde durch Boxplots getestet und für die Prüfung von Multikollinearität wurden Varianzinflationsfaktoren berechnet.

Visuell konnten keine signifikanten Abweichungen von der Normalverteilung und der Homoskedastizität erkannt werden. Auch das Berechnen der Varianzinflationsfaktoren lieferte keine Hinweise auf Multikollinearität (*VIF* Temperaturwahrnehmung = 1.017, *VIF* Informationssuche = 1.017, *VIF* Klimawandelwahrnehmung = 1.000). Die visuelle Analyse der Streudiagramme zur Überprüfung der Linearität ergab tendenziell einen linearen Zusammenhang der Prädiktoren Informationssuche und Klimawandelwahrnehmung mit leichten Abweichungen, insbesondere in den Randbereichen der Verteilungen. Die Beziehung von Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung scheint nicht linear zu sein, mit höheren Risikoeinschätzungen für sowohl hohe als auch niedrige Temperaturen, aber geringen Risikoeinschätzungen bei mittleren Temperaturen. Die vollständigen Analysen zur Prüfung der Normalverteilung und der Homoskedastizität zeigen keine signifikanten Abweichungen, daher werden im Anhang, welcher von der Autorin auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden kann,

lediglich die visuellen Ergebnisse der Voraussetzungsprüfung auf Ebene der Residuen und der Random Intercept exemplarisch für alle Testungen präsentiert. Auf Residualebene konnten relativ viele Ausreißer identifiziert werden. Daher wurden zur Überprüfung der Ergebnisse robuste Multilevel-Modelle aufgestellt, die unempfindlich gegenüber Abweichungen sind (Koller, 2016). Dabei wurde die Rho-Funktion mit geglätteten Huber-Funktionen als Schätzmethode mit den Parametern k = 1.345 und s = 10 eingesetzt. Aufgrund von Konvergenzproblemen wurde ab Modell 3 eine unbeschränkte Zufallseffektstruktur verwendet und in Modell 4 und 5 der Optimizer *bobyqa* eingesetzt sowie die maximalen Iterationen auf 100.000 erhöht. Bei der Interpretation der Ergebnisse konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Daher werden im weiteren Verlauf der Studie nur die Ergebnisse der einfachen Multilevel-Modelle berichtet. Die Ergebnisse der robusten Modelle können aus dem Anhang entnommen werden, welcher von der Autorin auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden kann.

9.4 Ergebnisse

In der nachstehenden Ergebnisdarstellung werden sowohl die deskriptive als auch die inferenzstatistische Auswertung beschrieben und deren Ergebnisse berichtet.

9.4.1 Deskriptive Statistik

Tabelle 1 zeigt die über alle Zeitpunkte und Personen berechneten Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Items sowie der Gesamtskalen, wie sie in Abschnitt 9.3.5 aufgeführt wurden.

Tabelle 1

Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Items sowie der gesamten Skala über alle Personen und Messzeitpunkte hinweg

Item [a]	Temperaturwahrnehmung	Risikobewertung Hitze	Klimawandelwahrnehmung
1	5.90 (1.69)	4.32 (2.16) [b]	4.29 (0.97)
2	-	2.71 (2.47)	4.38 (0.88)
3	-	-	4.44 (0.91)
4	-	-	3.76 (0.98)
5	-	-	3.93 (0.92)
6	-	-	4.10 (0.97)
M (SD)	5.90 (1.69)	3.52 (1.97)	4.15 (0.80)

Anmerkung. [a] ausformulierte Items können den Tabellen im Anhang entnommen werden, [b] Item bereits invertiert.

Auffällig ist, dass die Gesamtskala der Klimawandelwahrnehmung einen hohen Mittelwert sowie eine niedrige Standardabweichung aufweist, was auf eine allgemeine hohe

Einschätzung der Wahrscheinlichkeit für Klimawandelfolgen sowie auf ein hoch eingeschätztes Schadensausmaß hinweist. Es kann eine geringfügig niedrigere Ausprägung der Items 4, 5 und 6 festgestellt werden, die sich auf die Facette des Schadensausmaßes der Klimawandelwahrnehmung beziehen. Auffällig ist dementsprechend die deutlich negative Schiefe der Verteilung der Klimawandelwahrnehmung (Gesamtskala: -1.55). Auch auf Itemebene konnten moderate bis hohe negative Schiefe-Werte von -1.66 (Item 1), -1.70 (Item 2) und -1.93 (Item 3) festgestellt werden. Dies deutet darauf hin, dass tendenziell insbesondere die Wahrscheinlichkeit von Klimawandelfolgen durch die Teilnehmenden hoch eingeschätzt wurde. Der Mittelwert der Risikobewertung von Hitze zeigt, dass Hitzerisken durchschnittlich moderat bis gering eingeschätzt wurden. Aufgrund der hohen Standardabweichung ist davon auszugehen, dass eine große Varianz in der subjektiven Risikobewertung besteht. Darüber hinaus bewerteten die Teilnehmenden Item 2 der Risikobewertung, welches der kognitiven Facette der Risikobewertung entspricht, weniger bedrohlich als die affektive Facette durch Item 1. Auffallend ist auch die Wahrnehmung durchschnittlich moderater Temperaturen. Nur ein kleiner Anteil der Teilnehmenden gab an, nach Informationen gesucht zu haben. Über alle Teilnehmenden und über alle Zeitpunkte hinweg wurde insgesamt 285-mal (6.41 %) angegeben, dass sich die insitu befragte Person über das Thema Hitze informiert habe, während 4.143-mal (93.59 %) angegeben wurde, sich seit der letzten Befragung nicht mit Hitze beschäftigt zu haben. Nach Teilnehmenden gefiltert konnte festgestellt werden, dass 72 Teilnehmende (53.33 %) mindestens einmal über alle Situationsfragebögen hinweg angaben, sich über Hitze informiert zu haben.

Anschließend wurden Pearson-Korrelationen der Hauptvariablen miteinander berechnet und die Effekte nach Cohen (1988) interpretiert. In *Tabelle 2* ist die Korrelationsmatrix der Hauptvariablen dargestellt. Auffallend ist die moderat positive und signifikante Korrelation zwischen Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung von Hitze. Auch konnten schwache sowie signifikante Korrelationen des Informationssuchverhaltens mit der Temperaturwahrnehmung und der Risikobewertung von Hitze gefunden werden. Alle anderen Korrelationen liegen nahe Null und sind daher zu vernachlässigen. Somit konnte die Hypothese H1, dass mit der Temperaturwahrnehmung auch die Risikobewertung von Hitze steigt, vorläufig bekräftigt werden. Auch der in H3a und H3b angenommene, direkte und moderierende Effekt des Informationssuchverhaltens konnte vorerst gestützt werden. Hinweise auf Multikollinearität sind nicht gegeben, diese wurde mittels Varianzinflationsfaktoren zusätzlich geprüft (siehe Abschnitt 9.3.6).

Tabelle 2

Korrelationsmatrix aller Hauptvariablen mit zugehörigen Signifikanzniveaus

Variable	1.	2.	3.	4.
1. Temperaturwahrnehmung	1.000	0.397 ***	.147 ***	.051 ***
2. Risikobewertung Hitze	.397 ***	1.000	.158 ***	-.007
3. Informationssuche	.147 ***	.158 ***	1.000	.055 ***
4. Klimawandelwahrnehmung	.051 ***	-.007	.055 ***	1.000

Anmerkung. * p < .05. ** p < .01. *** p < .001.

9.4.2 Inferenzstatistik

Zur Testung der Hypothesen wurde, wie in Abschnitt 9.3.6 beschrieben, eine schrittweise Multilevel-Analyse gerechnet. Die Ergebnisdarstellung beschränkt sich im Folgenden größtenteils auf die Resultate der finalen Modelle (Modell 3, 4 und 5).

Die einzelnen Modellschritte wurden, wie *Tabelle 3* zu entnehmen ist, durch verschiedene Vergleichsindizes bezüglich der Modellgüte miteinander verglichen. Die Verbesserung der Modellanpassung durch das Hinzufügen zufälliger Effekte in Modell 3 wurde außerdem durch einen Likelihood-Ratio-Test (LRT) überprüft. Da mithilfe der Multilevel-Analyse die bereits formulierten, gerichteten Hypothesen überprüft werden sollten, wurden die *p*-Werte in der folgenden Darstellung halbiert.

Tabelle 3

Darstellung der Vergleichsparameter aller schrittweisen Modelle

Modell	Marginales R^2	Devianz	*p* von LRT	*AIC*
Intercept-Only	0.00	17239.4	-	17245.4
Modell 1	0.49	16008.9	-	16018.9
Modell 2	0.49	16008.9	-	16020.9
Modell 3	0.58	15441.6	< .001 ***	15463.6
Modell 4	0.58	15438.8	-	15462.8
Modell 5	0.58	15433.8	-	15457.8

Anmerkung. * p < .05. ** p < .01. *** p < .001.

Im ersten Schritt wurde durch das Intercept-Only-Modell festgestellt, wie viel der Gesamtvarianz der Risikobewertung von Hitze allein durch Unterschiede zwischen Personen (Level-2-Einheiten) erklärt werden kann. So zeigt der Intraklassen-Korrelationskoeffizient (ICC) von .319, dass 31.9 % der Varianz in der Risikobewertung von Hitze auf Unterschiede zwischen Personen (Level 2) zurückzuführen sind, während 68.1 % der Varianz auf Unterschiede innerhalb der Personen (Level 1) zurückzuführen sind. Dies weist darauf hin,

dass die Daten innerhalb der Gruppen (Personen) nicht unabhängig voneinander sind und verdeutlicht damit die Notwendigkeit einer Multilevel-Analyse, um die hierarchische Struktur der Daten zu berücksichtigen und sowohl Unterschiede zwischen als auch innerhalb der Personen zu modellieren.

Modell 3 beinhaltet alle Prädiktoren sowie zufällige Steigungen für die Level-1-Prädiktoren Temperaturwahrnehmung und Informationssuche, wodurch Varianz zwischen den Personen auf unterschiedlichen Prädiktor-Ebenen berücksichtigt wird. Durch Hinzufügen der Zufallssteigungen verbessert sich die Modellgüte signifikant (siehe *Tabelle 3*). Die Haupteffekte der Level-1-Prädiktoren Temperaturwahrnehmung und Informationssuche sind hoch signifikant (siehe *Tabelle 4*). Damit können H1 und H3a bestätigt werden. Die Klimawandelwahrnehmung zeigt keinen signifikanten Effekt auf die Risikobewertung von Hitze (siehe *Tabelle 4*). Somit kann nicht bestätigt werden, dass die Klimawandelwahrnehmung einen direkten Einfluss auf die Risikobewertung von Hitze hat und H2a muss verworfen werden.

In Modell 4 wird eine Cross-Level-Interaktion zwischen der Risikobewertung von Hitze (Level 1) und der Klimawandelwahrnehmung (Level 2) berechnet, um den in H2b beschriebenen moderierenden Effekt der Klimawandelwahrnehmung zu überprüfen. Die Haupteffekte der Temperaturwahrnehmung, Informationssuche und Klimawandelwahrnehmung bleiben im Vergleich zu Modell 3 unverändert. Die Modellgüte verbessert sich durch Hinzufügen der Cross-Level-Interaktion minimal. Die Interaktion zwischen Temperaturwahrnehmung und Klimawandelwahrnehmung ist signifikant positiv. Diese wurde zusätzlich durch eine einfache Steigungsanalyse untersucht. Je nach Ausprägung der Klimawandelwahrnehmung variiert die Steigung der Beziehung von Temperaturwahrnehmung und Hitzerisikobewertung. Der Effekt ist sowohl bei niedrigen (1 *SD* unter dem Mittelwert; $b = 0.41$, $p < .001$) als auch mittleren (Mittelwert; $b = 0.47$, $p < .001$) und hohen (1 *SD* über dem Mittelwert; $b = 0.53$, $p < .001$) Ausprägungen der Klimawandelwahrnehmung signifikant positiv. Bei höheren Ausprägungen der Klimawandelwahrnehmung ist der Effekt stärker ausgeprägt. Die Johnson-Neyman-Analyse zeigt, dass die Effekte signifikant sind, wenn die Werte des Moderators innerhalb des Intervalls [-2.77, 36.52] liegen. Im vorliegenden Datensatz befinden sich die Werte der Klimawandelwahrnehmung im Wertebereich [-3.15, 0.85], demnach ist der Effekt für alle beobachteten Werte größer als -2.77 signifikant. Eine grafische Darstellung der Steigungsanalyse ist in Anhang B9 zu finden. Diese Ergebnisse bestätigen, dass die Klimawandelwahrnehmung den Zusammenhang zwischen Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung von Hitze moderiert, womit sich H2b bestätigt.

In Modell 5 wird eine One-Level-Interaktion zwischen Temperaturwahrnehmung (Level 1) und Informationssuche (Level 1) gerechnet, um die in H3b angenommene Moderation zu überprüfen. In Übereinstimmung mit den bisherigen Modellen sind die Haupteffekte der Level-

1-Prädiktoren auf die Risikobewertung von Hitze weiterhin signifikant positiv. Die Modellgüte verbessert sich im Vergleich zu Modell 4 minimal. Die Interaktion zwischen Temperaturwahrnehmung und Informationssuche ist hoch signifikant. Diese Interaktion wurde ebenfalls durch eine einfache Steigungsanalyse vertiefend untersucht. Die Analyse zeigt, dass der Effekt der Temperaturwahrnehmung auf die Risikobewertung von Hitze signifikant positiv ist und je nach Ausmaß an Informationssuche variiert. Bei geringen Ausprägungen (- 1 *SD*) des Informationssuchverhaltens liegt der Effekt bei $b = 0.44$, bei mittleren Ausprägungen (*M*) bei $b = 0.47$ und bei hohen Werten (+ 1 *SD*) bei $b = 0.51$. Somit sind alle Effekte hoch signifikant ($p < .001$) und nehmen mit der Stärke der Ausprägung zu. Das Johnson-Neyman-Intervall liegt bei [-9.86, -1.67]. Steigungen des Moderators, die außerhalb dieses Intervalls liegen, sind signifikant. Die beobachteten Werte der Informationssuche liegen im Wertebereich [-0.59, 0.97]. Demnach liegen alle im Datensatz enthaltenen Beobachtungen im signifikanten Bereich. Für eine visuelle Darstellung der Steigungsanalyse siehe Anhang B10. Die Ergebnisse dieser Analyse unterstützen die Hypothese 3b und legen nahe, dass die Beziehung zwischen Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung von Hitze durch das Informationssuchverhalten zum Thema Hitze moderiert wird.

Die Varianz der zufälligen Effekte nimmt mit Hinzunahme weiterer Prädiktoren auf Situationsebene (Level 1) signifikant ab. Dies wird deutlich durch den starken Rückgang der Residualvarianz von 2.641 im Intercept-Only-Modell auf 1.983 in Modell 1. Auf Personenebene (Level 2) zeigt sich keine signifikante Zunahme der Varianzaufklärung (siehe *Tabelle 4*).

Tabelle 4

Feste und zufällige Effekte der finalen Modelle

	Modell 3			**Modell 4**			**Modell 5**		
Feste Effekte	Est. (*β*)	*SE*	*p*-Wert	Est. (*β*)	*SE*	*p*-Wert	Est. (*β*)	*SE*	*p*-Wert
Intercept	3.526	0.099	< .001***	3.525	0.099	< .001***	3.519	0.099	< .001***
Level-1-Prädiktoren									
Temperaturwahrnehmung (T)	0.473	0.372	< .001***	0.472	0.037	< .001***	0.472	0.037	< .001***
Informationssuche (I)	0.479	0.118	< .001***	0.479	0.118	< .001***	0.394	0.122	.001***
Level-2-Prädiktor									
Klimawandelwahrnehmung (K)	-0.059	0.122	.315	-0.018	0.125	.443	-0.063	0.122	.037
Interaktion (T x K)	-	-	-	0.077	0.046	.048*	-	-	-
Interaktion (T x I)	-	-	-	-	-	-	0.161	0.058	.003**
Zufällige Effekte	Varianz	*SD*	Corr.	Varianz	*SD*	Corr.	Varianz	*SD*	Corr.
Personen (Level 2)	1.267	1.126	-	1.266	1.125	-	1.262	1.123	-
Temperaturwahrnehmung	0.159	0.398	0.22	0.154	0.393	0.22	0.160	0.400	0.22
Informationssuche	0.323	0.568	-0.16 -0.23	0.322	0.567	-0.15 -0.22	0.322	0.567	-0.16 -0.22
Residuen	1.622	1.273	-	1.622	1.274	-	1.619	1.272	-

Anmerkung. Die angegebenen p-Werte wurden halbiert. * p < .05. ** p < .01. *** p < .001.

9.5 Diskussion

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse zunächst zusammengefasst und in Bezug auf die Hypothesen bewertet. Weiterführend werden die zentralen Ergebnisse in den empirischen und theoretischen Hintergrund eingeordnet und Limitationen der durchgeführten Studie erläutert. Abschließend werden Implikationen der Ergebnisse für die weiterführende Forschung sowie für die praktische Anwendung präsentiert.

9.5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob Menschen Hitze im Kontext des Klimawandels als bedrohlich einschätzen und von welchen Faktoren diese Risikobewertung abhängt. Hierfür wurden zunächst die direkten Effekte von Temperaturwahrnehmung, Klimawandelwahrnehmung und Informationssuche auf die Risikobewertung von Hitze untersucht. Anschließend wurde die moderierende Wirkung von Klimawandelwahrnehmung und Informationssuche auf den Zusammenhang von Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung betrachtet.

Wie den zusammengefassten Ergebnissen in *Tabelle 5* zu entnehmen ist, geht aus den Analysen hervor, dass eine höhere Temperaturwahrnehmung die Risikobewertung von Hitze direkt positiv beeinflusst (H1). Die Ergebnisse stützen H2a nicht, demnach konnte eine stärkere Klimawandelwahrnehmung nicht direkt mit einer höheren Risikobewertung von Hitze in Verbindung gebracht werden. Jedoch konnte festgestellt werden, dass eine höhere Wahrnehmung des Klimawandels den Zusammenhang zwischen Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung von Hitze verstärkt (H2b). In Übereinstimmung mit H3a konnte bestätigt werden, dass ein ausgeprägteres Informationssuchverhalten mit einer höheren Risikobewertung für Hitze assoziiert ist. Auch der moderierende Einfluss der Informationssuche auf die Beziehung von Temperaturwahrnehmung und Hitzerisikobewertung konnte nachgewiesen werden (H3b).

Tabelle 5

Übersicht der Ergebnisse bezüglich der Hypothesen

	Ergebnis	
Hypothese	a	b
H1	bestätigt	-
H2	nicht bestätigt	bestätigt
H3	bestätigt	bestätigt

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

9.5.2 Einordnung der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Studie hinsichtlich des positiven Effekts von Temperaturwahrnehmung auf die Risikobewertung von Hitze stehen im Einklang mit Erkenntnissen der bisherigen Forschung. Personen, die angaben, hohe Temperaturen zu empfinden, schätzten Hitze tendenziell als bedrohlicher ein. Diese Befunde werden in der Literatur vielfach bestätigt, so etwa in den Untersuchungen von Howe et al. (2023), Lou et al. (2021), Beckmann und Hiete (2020) oder Robertson et al. (2017).

Auch der direkte Einfluss des Informationssuchverhaltens auf die Risikobewertung wird durch die Ergebnisse dieser Studie weiter bestärkt und entspricht damit dem bisherigen Forschungsstand. Wie bereits in der Studie von Chisty et al. (2021) herausgearbeitet wurde, führte vermehrtes Informationssuchverhalten im Kontext der COVID-19-Pandemie zu einer höheren Risikobewertung. Dieser Effekt ist auch auf den Hitzekontext übertragbar und stimmt somit mit den Ergebnissen der Studie von Rohmann und Bierhoff (2010) überein. Obwohl zum angenommenen Moderationseffekt der Informationssuche direkt keine Studien gefunden werden konnten, entspricht die festgestellte positive Richtung des Moderationseffekts dem berichteten Forschungsstand zum direkten positiven Einfluss der Informationssuche (Shinan-Altman & Hamama-Raz, 2023; Rohmann & Bierhoff, 2010).

Die nicht bestätigte Hypothese zum Haupteffekt der Klimawandelwahrnehmung auf die Risikobewertung von Hitze erfordert eine genauere Betrachtung der Ergebnisse. Es konnte nicht bestätigt werden, dass eine höhere Wahrnehmung des Klimawandels dazu führt, dass Menschen Hitze als bedrohlicher einschätzen. Die weiterführende Recherche ergab, dass bisher zwar die Rolle der Klimawandelwahrnehmung im Kontext von Extremwetterereignissen und ihrer Bewertung durch die Gesellschaft nachgewiesen werden konnte, der Effekt verläuft jedoch möglicherweise nicht in die angenommene Richtung. Eine mögliche Erklärung für diese Befunde könnte also darin liegen, dass nicht die Klimawandelwahrnehmung die Risikobewertung vorhersagt, sondern die persönliche Erfahrung von Hitze, sodass die daraus resultierende erhöhte Bedrohungswahrnehmung von Hitze wiederum das Bewusstsein für den Klimawandel verstärken könnte. So berichten Sugerman et al. (2021) in einer Meta-Analyse, dass das persönliche Erleben eines Extremwetterereignisses wie Hitze einen positiven Einfluss auf die Klimawandelwahrnehmung der Menschen hat.

Alternativ könnte der Klimawandel von den Menschen auch als abstraktes und langfristiges Problem wahrgenommen werden (Spence et al., 2011), das nicht direkt mit alltäglich spürbaren Auswirkungen wie Hitze in Verbindung gebracht wird. So berichten Ratter und Scheunpflug (2023) beispielsweise, dass immer mehr Menschen zwar den Klimawandel als bedrohlich einstufen. Hitze wird allerdings von vielen nicht als schwerwiegend beurteilt. Viele Menschen unterschätzen die Auswirkungen von Hitze (Berwyn, 2021), zeigen unzureichendes

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Bewusstsein für Hitzegefahren (Hitzeaktionstag, 2024) oder betrachten sich selbst nicht als hierdurch gefährdet (Howe et al., 2019; PACE, 2023).

Interessanterweise konnte jedoch ein signifikanter Moderationseffekt der Klimawandelwahrnehmung auf den Zusammenhang zwischen Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung gefunden werden. Dies deutet darauf hin, dass sich die Wahrnehmung des Klimawandels möglicherweise nur unter bestimmten Bedingungen auf die Risikobewertung von Hitze auswirkt. Ein Erklärungsansatz könnte darin bestehen, dass die Klimawandelwahrnehmung als allgemeines Konstrukt zunächst nicht direkt mit Hitze in Verbindung gebracht wird. In Situationen, in denen hohe Temperaturen tatsächlich erlebt werden, könnte diese Verbindung zwischen Klimawandel und Hitzerisiken aktiviert werden. Die Erkenntnisse von Howe et al. (2023) und Sugerman et al. (2021), die darauf hinweisen, dass das Erleben von Hitze sowohl die Risikobewertung von Hitze erhöht als auch einen Einfluss auf die Klimawandelwahrnehmung hat, unterstützen diese Überlegung. Spezifische Untersuchungen zu dieser Annahme stehen allerdings noch aus. Im Allgemeinen ist die Datenlage zum direkten Zusammenhang zwischen Klimawandelwahrnehmung und Risikobewertung von Hitze ebenso wie zur Moderation noch unzureichend.

9.5.3 Limitationen

Zunächst muss betont werden, dass es sich bei der vorliegenden Studie um ein korrelatives Design handelt, das keine Kausalschlüsse über die Zusammenhänge der untersuchten Variablen erlaubt.

Für die Skala zur Erfassung der Risikobewertung von Hitze als Outcome-Variable konnte nur eine geringe (between-person) bis moderate (within-person) interne Konsistenz festgestellt werden. Dies bedeutet, dass insbesondere die Unterschiede zwischen den teilnehmenden Personen nicht stabil durch die Items abgebildet wurden. Daher sollten weitere Items in die Skala integriert werden, die auch andere Facetten der Risikobewertung berücksichtigen, um die Risikobewertung von Hitze zuverlässiger zu erfassen. Im Einklang mit bisherigen Forschungsergebnissen (siehe Abschnitt 9.2.2) könnte die Risikobewertung von Hitze weiter in die persönliche und allgemeine Risikobewertung, in das eingeschätzte Schadensausmaß von Hitze sowie die geschätzte Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen von Hitzefolgen differenziert werden.

Die dichotome Antwortskala für das Informationssuchverhalten erfasst zudem keine Unterschiede in der Intensität der Informationssuche, weshalb hier potenzielle Effekte unterschiedlicher Ausprägungen der Informationssuche unberücksichtigt bleiben.

Die Varianzaufklärung nimmt mit Hinzunahme von Prädiktoren auf Personenebene nicht signifikant zu. Dies lässt vermuten, dass die Klimawandelwahrnehmung als einziger Prädiktor auf Personenebene nicht ausreicht, um individuelle Unterschiede vollständig zu erklären.

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Möglicherweise haben weitere persönliche Faktoren, die in dieser Studie nicht berücksichtigt wurden, einen entscheidenden Zusammenhang auf die Risikobewertung von Hitze. In der früheren Forschung wurden Faktoren wie das Bildungsniveau, der sozioökonomische Status, das Alter, das Geschlecht, die Kultur, Werte und Normen oder die politische Einstellung als Faktoren zusammenhängend mit der Risikobewertung von Hitze herausgestellt (van der Linden, 2015). Eine weitere Erklärung könnte darin liegen, dass nur ein begrenzter Varianzanteil auf der Personenebene liegt und die situativen Faktoren in der Varianzaufklärung dominieren (*ICC* = 0.319).

Aufgrund der Neuartigkeit des Themas konnte kein theoretisches Modell gefunden werden, dass speziell die Risikobewertung von Hitze konkret betrachtet. Somit ist nicht auszuschließen, dass es weitere relevante Faktoren gibt, die noch nicht identifiziert sind und demnach in den bisherigen Analysen nicht berücksichtigt wurden. Gleichzeitig untermauert diese Limitation die Relevanz von Studien wie der vorliegende Beitrag, um den Forschungsstand zu erweitern.

Die Aussagekraft der Ergebnisse dieser Studie ist möglicherweise auch dadurch eingeschränkt, dass die Stichprobe relativ homogen bezüglich des Geschlechterverhältnisses (72.59 % Frauen) und des Bildungsniveaus (81.48 % Abitur) ist. Außerdem lebt ein Großteil der Teilnehmenden in urbanen Gebieten (51.11 % in Großstädten). Unklar ist, inwieweit die Erkenntnisse dieser Untersuchung repräsentativ für die Grundgesamtheit oder andere Populationen sind.

Zudem musste der Erhebungszeitraum aufgrund von unpassenden Temperaturbedingungen mehrfach verschoben und verlängert werden. Im gesamten Erhebungszeitraum gab es nur 17 Hitzetage (24.29 %). Die Temperaturen lagen insgesamt zwischen 10.9 Grad Celsius und 33.3 Grad Celsius bei einer Durchschnittstemperatur von 21.67 Grad Celsius (*SD* = 4.02). Diese überwiegend moderaten Temperaturen und das weitgehende Ausbleiben von Hitze schränken die Aussagekraft der untersuchten Zusammenhänge in Bezug auf extreme Hitzebedingungen ein, wie sie in dieser Studie ursprünglich vorausgesetzt und fokussiert wurden. Es bleibt offen, ob unter der Bedingung einer durchgehenden Hitzeperiode andere Effekte in Bezug auf die wahrgenommene Hitzebedrohung und die untersuchten Einflussfaktoren hätten gefunden werden können.

9.5.4 Implikationen für die Forschung

In Anbetracht der in Abschnitt 9.5.3 beschriebenen Limitationen sollten zukünftige Replikationen der vorliegenden Studie zusätzlich affektive, kognitive, sozio-kulturelle und soziodemografische Einflussfaktoren auf die Risikobewertung berücksichtigen.

Auch sollten Ausweitungen der vorliegenden Studie international durchgeführt werden, um insbesondere kulturelle oder regionale Unterschiede in der Risikobewertung von Hitze zu

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

untersuchen und die Generalisierbarkeit der Ergebnisse dieser Studie auf andere Regionen zu überprüfen. Untersuchungen lieferten bereits Hinweise darauf, dass regional abhängige Unterschiede im Bedrohungsempfinden von Hitze bestehen (Howe et al., 2019). Zudem sollte ein besonderer Fokus auf die Erforschung der Hitze-Risikobewertung von vulnerablen Personengruppen gelegt werden, wie ältere Menschen oder Personen mit chronischen oder psychischen Erkrankungen. Menschen, die besonders von Hitze gefährdet sind, diesbezügliche Risiken aber möglicherweise unterschätzen, könnten so besser identifiziert und in der Risikokommunikation gezielt angesprochen werden.

Hitze ist nicht die einzige schwerwiegende Folge des Klimawandels, mit der Menschen in Deutschland und vielen anderen Regionen weltweit immer häufiger konfrontiert werden (BMUV, 2018). Interessant wäre es daher auch zu untersuchen, welche Rolle die persönliche Erfahrung, das Informationssuchverhalten und die Klimawandelwahrnehmung bei der Risikobewertung anderer Klimawandelfolgen wie Überschwemmungen, Stürmen oder Dürren spielen.

Der nicht lineare Zusammenhang zwischen Temperaturwahrnehmung und Risikobewertung (siehe Anhang B8) verdeutlicht, dass tendenziell sowohl hohe als auch sehr niedrige Temperaturen als bedrohlicher bewertet werden. Diese Beobachtung liefert Hinweise darauf, dass die Risikobewertung von Temperatur nicht einzig auf extreme Hitze beschränkt ist, sondern dass Temperaturextreme beider Richtungen als bedrohlich wahrgenommen werden. Neben Hitze kann auch extreme Kälte zukünftig gravierende negative Auswirkungen auf die Bevölkerung in Europa haben, insbesondere, da sie weniger erwartet wird und deshalb gerade Risikogruppen schlechter darauf vorbereitet sind (AQI, 2024b). In der künftigen Forschung könnte diese nicht lineare Beziehung fortführend in Bezug auf verursachende Mechanismen und kulturelle Unterschiede untersucht werden mit dem Ziel, das Risikobewusstsein der Menschen für die schwerwiegenden Folgen von Temperaturextremen beider Formen besser zu verstehen.

Da der Klimawandel ein voranschreitender Prozess ist und eine weitere Zunahme von extremer Hitze erwartet werden kann (BMG, 2024a), wäre auch die Durchführung von Langzeit- oder Follow-up-Studien denkbar, um die langfristige Risikobewertung von Hitze in der Gesellschaft zu erforschen. In früheren Untersuchungen konnte einerseits festgestellt werden, dass die häufigere Konfrontation mit einer Gefahrenquelle auch zu einer höheren Risikobewertung führt (Ho et al., 2008). Andererseits konnten beispielsweise im Kontext der COVID-19-Pandemie Gewöhnungseffekte bei langanhaltender Konfrontation beobachtet werden und demnach eine Abnahme der Risikowahrnehmung (Eichner et al., 2023).

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

9.5.5 Implikationen für die Anwendung

Verschiedene Studien haben die bedeutende Rolle der Risikobewertung von Hitze für die Implementierung von Schutzverhalten sowie hinsichtlich der Bereitschaft für Verhaltensänderungen nachgewiesen (Ban et al., 2019; Heidenreich & Thieken, 2024; Shamsrizi et al., 2023). Hitzeschutzmaßnahmen wie das Tragen von Kopfbedeckungen, ausreichendes Trinken oder das Abdunkeln der Wohnräume können das individuelle Hitzerisiko signifikant reduzieren (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, 2020). Erkenntnisse darüber, welche Faktoren in Zusammenhang mit der Risikobewertung von Hitze stehen, sind daher zentral, um das Risikobewusstsein der Gesellschaft hierzulande durch gezielte Maßnahmen anregen zu können, diese dadurch zum Selbstschutz zu motivieren und das Hitzerisiko langfristig zu minimieren.

In der vorliegenden Studie konnte festgestellt werden, dass neben der persönlichen Erfahrung hoher Temperaturen auch Informationen zum Thema Hitze einen positiven Zusammenhang gegenüber der Risikobewertung von Hitze aufweisen. Unter der Bedingung von Hitze gilt dies auch für die Klimawandelwahrnehmung. Die Ergebnisse dieser Studie implizieren somit, dass Informationen zu Hitze und ein höheres Bewusstsein für Klimawandelrisiken die Risikowahrnehmung von Hitze fördern können. In der Risikokommunikation sollte daher auf die Vermittlung von Informationen zu Hitze und den Auswirkungen des Klimawandels gesetzt werden. Damit stützen die Ergebnisse dieser Studie weitgehend bereits bestehende Hitzeschutzkampagnen wie zum Beispiel das Hitze-Kommunikationskonzept durch das Bundesministerium für Gesundheit (2024b). Dieses Konzept setzt auf präventive und akute Risikokommunikation, basierend auf Informationen zu Hitzegefahren sowie Schutzmaßnahmen. Ergänzend fokussiert die vorliegende Studie den gefundenen Moderationseffekt der Klimawandelwahrnehmung, der nahelegt, dass insbesondere während einer Hitzeperiode auch über die Gefahren des Klimawandels informiert werden sollte, um das Hitzerisikobewusstsein anzuregen. Die Wirkung präventiver Aufklärung über Klimawandelgefahren kann durch die Ergebnisse dieser Studie (H2a) nicht bestätigt werden.

Die Umsetzung dieser Empfehlungen für die Risikokommunikation könnte über verschiedene Informationskanäle erfolgen. Die Entwicklung einer Hitzewarn-App mit integrierten Informationen zu Hitze, dem Klimawandelrisiko und Verhaltensempfehlungen erscheint für jüngere oder technisch affinere Menschen geeignet. Allerdings sollten ältere Menschen als eine der primären Risikogruppen (RKI, 2024a) nicht vernachlässigt werden. Daher sollte auch über klassische Medien wie das öffentlich-rechtliche Fernsehen, Radiosendungen und Tageszeitungen über die Hitzeproblematik aufgeklärt werden. Insbesondere während einer Hitzeperiode bieten sich ergänzend Informationskampagnen zu Hitze und den Folgen des Klimawandels in Institutionen wie Pflege- und Altenheimen an.

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Da erwartet wird, dass der Umgang mit Hitze im Sommer zukünftig zur Normalität wird (BMG, 2024a), sollte Hitze als Extremwetterereignis regelhaft im Schulunterricht thematisiert werden. Zudem könnten Projekte zu Hitze und Klimawandelfolgen besonders im Sommer frühzeitig Sensibilität für das häufig unterschätzte Hitzerisiko schaffen und langfristig zu einem bewussteren Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgen anregen.

9.5.6 Fazit

Hitze als Folge des Klimawandels wird Prognosen zufolge zukünftig intensiver und häufiger auftreten. Sie stellt eine immense gesundheitliche Gefahr für alle Gruppen der Gesellschaft, für die Umwelt und die Infrastrukturen dar. Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, welche individuellen Faktoren in Zusammenhang mit der Risikobewertung von Hitze durch die Gesellschaft stehen. Nach den Erkenntnissen der Studie spielt sowohl die subjektive Temperaturwahrnehmung als auch das Informationssuchverhalten eine direkte Rolle in der Risikobewertung von Hitze durch die Gesellschaft. Ein direkter Einfluss der Klimawandelwahrnehmung auf die Risikobewertung von Hitze konnte nicht festgestellt werden. Die Klimawandelwahrnehmung und die Informationssuche konnten als Moderatoren für den Zusammenhang zwischen Temperaturwahrnehmung und Hitzerisikobewertung identifiziert werden. Somit leistet diese Studie einen Beitrag zum internationalen Diskurs über die Wahrnehmung und Bewältigung klimawandelbedingter Risiken, indem sie das Verständnis bezüglich der Risikobewertung von Hitze erweitert. Deutlich wird aber die Notwendigkeit für folgende Untersuchungen, die weitere Faktoren betrachten und diese Studie auf zusätzliche Regionen ausweiten, um auch kulturelle und regionale Unterschiede zu erfassen. Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen, wie wichtig es ist, das Risikobewusstsein für Hitze durch gezielte Risikokommunikation über Hitze und den Klimawandel zu erhöhen, damit die Gesellschaft zukünftig mit den potenziell schwerwiegenden Auswirkungen von Hitze besser umgehen kann.

Literaturverzeichnis

Akerlof, K., Maibach, E. W., Fitzgerald, D., Cedeno, A. Y. & Neumann, A. (2013). Do people “personally experience” global warming, and if so how, and does it matter? *Global Environmental Change, 23*(1), 81-91.

Akompab, D. A., Bi, P., Williams, S., Grant, J., Walker, I. A. & Augoustinos, M. (2013). Heat Waves and Climate Change: Applying the Health Belief Model to Identify Predictors of Risk Perception and Adaptive Behaviors in Adelaide, Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 10*(6), 2164-2184. https://doi.org/10.3390/ijerph10062164

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Albright, E. A. & Crow, D. (2019). Beliefs about climate change in the aftermath of extreme flooding. *Climatic Change, 155*, 1-17. https://doi.org/10.1007/s10584-019-02461-2

Anderson, C., Deuser, W. & DeNeve, K. (1995). Hot Temperatures, Hostile Affect, Hostile Cognition, and Arousal: Tests of a General Model of Affective Aggression. *Personality and Social Psychology Bulletin, 21*(5), 434-448. https://doi.org/10.1177/0146167295215002

AQI (2024a, Mai 29). *Die aktuellen Hitzewellen in India 2024: Ein alarmierender Klimawandel*. https://www.aqi.in/blog/de/current-heatwaves-in-india-2024-an-alarming-climate-change/

AQI (2024b, Januar 31). *Extreme cold will still occur in Northern Europe, although less often – risking decreasing preparedness and higher vulnerability.* https://www.worldweatherattribution.org/extreme-cold-will-still-occur-in-northern-europe-although-less-often-risking-decreasing-preparedness-and-higher-vulnerability/

Arifwidodo, S. D. & Chandrasiri, O. (2020). Urban heat stress and human health in Bangkok, Thailand. *Environmental Research*, *185*. https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109398

Augustin, J., Sauerborn, R., Burkart, K., Endlicher, W., Jochner, S., Koppe, C., Menzel, A., Mücke, H. G. & Herrmann, A. (2017). Gesundheit. In G. P. Brasseur, D. Jacob & S. Schuck-Zöller (Hrsg.), *Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven*. (1. Aufl.) (S. 137-149) Springerverlag. https://doi.org/10.1007/978-3-662-50397-3

Ban, J., Shi, W., Cui, L., Liu, X., Jiang, C., Han, L., Wang, R. & Li, T. (2019). Health-risk perception and its mediating effect on protective behavioral adaptation to heat waves. *Environmental Research, 172*, 27-33. https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.006

Beckmann, S. K. & Hiete, M. (2020). Predictors Associated with Health-Related Heat Risk Perception of Urban Citizens in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(3). https://doi.org/10.3390/ijerph17030874

Beckmann, S. K., Hiete, M. & Beck, C. (2021). Threshold temperatures for subjective heat stress in urban apartments – Analysing nocturnal bedroom temperatures during a heat wave in Germany. *Climate Risk Management, 32*. https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100286

Berwyn, B. (2021, Mai 16). *Extreme Heat Risks May Be Widely Underestimated and Sometimes Left Out of Major Climate Reports*. Inside Climate News. https://insideclimatenews.org/news/16052021/extreme-heat-risks-climate-change/

Betsch, C. & Schmid, P. (2013). Angst essen Impfbereitschaft auf? Der Einfluss kognitiver und affektiver Faktoren auf die Risikowahrnehmung im Ausbruchsgeschehen. *Bundesgesundheitsblatt, 56*, 124-130. https://doi.org/10.1007/s00103-012-1595-z

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Bradley, G. L., Babutsidze, Z., Chai, A. & Reser, J. P. (2020). The role of climate change risk perception, response efficacy, and psychological adaptation in pro environmental behavior: A two nation study. *Journal of Environmental Psychology, 68*. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101410

Bubeck, P., Botzen, W. J. W. & Aerts, J. C. J. H. (2012). A Review of Risk Perceptions and Other Factors that Influence Flood Mitigation Behavior. *Risk Analysis, 32*(9), 1481-1495. https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01783.x

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (2020, Juni 19.) *Vorsorge und Verhalten bei Hitze und Dürre.* https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Tipps-Notsituationen/Weitere-Gefahrensituationen/Extremwetter/Hitze-Duerre/hitze-duerre_node.html

Bundesministerium für Gesundheit (2024a, Mai 24.). *Hitzeschutz: Maßnahmen zur Prävention von Hitzefolgekrankheiten*. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/hitze

Bundesministerium für Gesundheit (2024b, Mai). *Hitzeservice.* https://hitzeservice.de/kommunikationskonzept/

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (2018, März 15.). *Überblick: Extremwetterereignisse.* https://www.bmuv.de/themen/gesundheit/gesundheit-im-klimawandel/extremwetterereignisse/ueberblick-extremwetterereignisse

Bundo, M., Preisig, M., Merikangas, K., Glaus, J., Vaucher, J., Waeber, G., Marques-Vidal, P., Strippoli, M. P. F., Müller, T., Franco, O. & Vicedo-Cabrera, A. M. (2023). How ambient temperature affects mood: an ecological momentary assessment study in Switzerland. *Environmental Health 22*(52). https://doi.org/10.1186/s12940-023-01003-9

Chisty, M. A., Islam, M. A., Munia, A. T., Rahman, M. M., Rahman, N. N. & Mohima, M. (2021). Risk perception and information-seeking behavior during emergency: An exploratory study on COVID-19 pandemic in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 65.* https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102580

Cianconi, P., Hanife, B., Grillo, F., Zhang, K., Janiri, L. (2021). Human Responses and Adaptation in a Changing Climate: A Framework Integrating Biological, Psychological, and Behavioural Aspects. *Life, 11*(9). https://doi.org/10.3390/life11090895

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Aufl.). Erlbaum.

Copernicus Climate Change Service. (2024a). *European state of the climate 2023*. https://climate.copernicus.eu/sites/default/files/custom-uploads/ESOTC%202023/ESOTC_2023_summary_final_word-layout.pdf

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Copernicus Climate Change Service. (2024b, Januar 9). *2023 is the hottest year on record, with global temperatures close to the 1.5°C limit*. https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record

Copernicus Climate Change Service. (2025, Januar 10). *2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level.* https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-first-year-exceed-15degc-above-pre-industrial-level

Cutler, M. J., Marlon, J. R., Howe, P. D. & Leiserowitz, A. (2018). The Influence of Political Ideology and Socioeconomic Vulnerability on Perceived Health Risks of Heat Waves in the Context of Climate Change. *Weather, Climate, and Society, 10*(4), 731-746. https://doi.org/10.1175/WCAS-D-17-0105.1

Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (2020, September 2): *S1-Handlungsempfehlung Hitzebedingte Gesundheitsstörungen in der hausärztlichen Praxis. Langfassung.* www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/053-052l_S1_Hitzebedingte-Gesundheitsstoerungen-Hausarztpraxis_2020-09.pdf

Deutsche Welle. (2024, Juni 12). *Serie von Hitzewellen rund um den Globus*. https://www.dw.com/de/serie-von-hitzewellen-rund-um-den-globus/a-69341177

Deutscher Wetterdienst (2019, November 26): *Klimawandel in Deutschland: Neuer Monitoringbericht belegt weitreichende Folgen.* https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/191126/dwd_bmu_uba_monitoringbericht.html#:~:text=Erstmals%20enth%C3%A4lt%20der%20Monitoringbericht%202019,es%20jeweils%206.000%20zus%C3%A4tzliche%20Todesf%C3%A4lle

Deutscher Wetterdienst (2022, Juni 30). *Gefühlte Temperatur.* https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2022/6/30.html

Deutscher Wetterdienst (2024a, Juli 16). *Hitzetage – Eine Zwischenbilanz 2024.* https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2024/7/16.html

Deutscher Wetterdienst (2024b, Juli 22). *Südeuropa ächzt unter anhaltender Hitze.* https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2024/7/22.html

Deutschländer, T. & Mächel, H. (2017). Temperatur inklusive Hitzewellen. In G. P. Brasseur, D. Jacob & S. Schuck-Zöller (Hrsg.), *Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven* (1. Aufl.) (S. 137-149). Springerverlag. https://doi.org/10.1007/978-3-662-50397-3

Dorsch. (o.D.). *Risikowahrnehmung*. Hogrefe. Abgerufen 10. Juli 2024, von https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/risikowahrnehmung

Eichner, D., Fritsch, C., Kothe, G. L., Kühner, S., Remond, Y. & Warnke, J. (2023). Risikowahrnehmung durch und nach Corona. In R. Arnold, M. Berg, O. Goecke, M.

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Heep-Altiner & H. Müller-Peters (Hrsg.), *Risiko im Wandel* (S. 35-57). https://doi.org/10.1007/978-3-658-37071-8

Europäische Kommission. (o.D.) *Ursachen des Klimawandels*. Abgerufen 09. Juli 2024, von https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_de

Feroz, H. M. B., Zulfiqar, S., Noor, S. & Huo, C. (2022), Examining multiple engagements and their impact on students' knowledge acquisition: the moderating role of information overload. *Journal of Applied Research in Higher Education, 14*(1), 366-393. https://doi.org/10.1108/JARHE-11-2020-0422

Frondel, M., Simora, M. & Sommer, S. (2017). Risk Perception of Climate Change: Empirical Evidence for Germany. *Ecological Economics, 137*, 173-183. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.02.019

Gaus, D. (2016). Methoden des Experience Sampling mit Mobilgeräten. In M. A. Neumann, A. Exler, A. Miclaus, A. Karatzoglou, L. Wang & M. Beigl (Hrsg.), *Mobile und Verteilte Systeme, Ubiquitous Computing*. Karlsruhe Reports in Informatics. https://doi.org/10.5445/IR/1000062232

Grimm, A., Hulse, L. & Schmidt, S. (2009). Risikowahrnehmung und psychologische Reaktionen in öffentlichen Krisensituationen am Beispiel von Terrorattentaten. *Bundesgesundheitsblatt, 52*, 1129-1140. https://doi.org/10.1007/s00103-009-0966-6

Hamaker, E. L., & Muthén, B. (2020). The Fixed Versus Random Effects Debate and How It Relates to Centering in Multilevel Modeling. *Psychological Methods, 25*(3), 365-379. https://doi.org/10.1037/met0000239

Hass, A. L., Runkle, J. D. & Sugg, M. M. (2021). The driving influences of human perception to extreme heat: A scoping review. *Environmental Research, 197*, 111-173. https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111173

Heidenreich, A. & Thieken, A. H. (2024). Individual heat adaptation: Analyzing risk communication, warnings, heat risk perception, and protective behavior in three German cities. *Risk Analysis, 44*(8), 1788-1808. https://doi.org/10.1111/risa.14278

Hitzeaktionstag. (2024, Juni 5). *Deutschland hitzeresilient machen – wir übernehmen Verantwortung*. https://hitzeaktionstag.de/

Ho, M. C., Shaw, D., Lin, S. & Chiu, Y. C. (2008). How do Disaster Characteristics Influence Risk Perception? *Risk Analysis, 28*(3), 635-643. https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2008.01040.x

Hofmann, W. & Patel, P. V. (2015). SurveySignal: A Convenient Solution for Experience Sampling Research Using Participants' Own Smartphones. *Social Science Computer Review, 33*(2), 235-253. https://doi.org/10.1177/0894439314525117

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Hornung, P. (2024, Mai 30). *Hitzewelle in Indien: Die Menschen sehnen sich nach Kühlung.* Tagesschau. https://www.tagesschau.de/ausland/asien/indien-delhi-hitze-100.html

Howe, P. D., Marlon, J. R., Wang, X. & Leiserowitz, A. (2019). Public perceptions of the health risks of extreme heat across US states, counties, and neighborhoods. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 116*(14), 6743-6748. https://doi.org/10.1073/pnas.1813145116

Howe, P. D., Wilhelmeni, O. V., Hayden, M. H. & O`Lenick, C. (2023). Geographic and demographic variation in worry about extreme heat and COVID-19 risk in summer 2020. *Applied Geography, 152*. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.102876

Hox, J.J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications* (2. Aufl.). Routledge.

Huang, L., Yang, Q., Li, J., Chen, J., He, R., Zhang, C., Chen, K., Dong, S. G. & Liu, Y. (2018). Risk perception of heat waves and its spatial variation in Nanjing, China. *International Journal of Biometeorology, 62*, 783-794. https://doi.org/10.1007/s00484-017-1480-4

Joireman, J., Truelove, H. B. & Duell, B. (2010). Effect of outdoor temperature, heat primes and anchoring on belief in global warming. *Journal of Environmental Psychology, 30*(4), 358-376. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.03.004

Karnowski, V. (2013) Befragung in situ: Die Mobile Experience Sampling Method (MESM). In W. Möhring & D. Schlütz (Hrsg.), *Handbuch standardisierte Erhebungsverfahren in der Kommunikationswissenschaft (S. 235-249)*, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18776-1

Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H. S., Goble, R. L., Kasperson, J. X. & Ratick, S. (1988). The social amplification of risk. *Risk analysis, 8*(2). https://www.researchgate.net/publication/279397338

Keller, M. C., Fredrickson, B. L., Ybarra, O., Côté, S., Johnson, K., Mikels, J., Conway, A. & Wager, T. (2005). A warm heart and a clear head. The contingent effects of weather on mood and cognition. *Psychological Science, 16*(9), 724-731. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01602.x

Kinsborough, A., Jenkins, K. & Hall, J. W. (2017). Development and appraisal of long-term adaptation pathways for managing heat-risk in London. *Climate Risk Management, 16*, 73-92. https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.01.001

Koller, M. (2016). Robustlmm: An R Package for Robust Estimation of Linear Mixed-Effects Models. *Journal of Statistical Software, 75*(6), 1-24. https://doi.org/10.18637/jss.v075.i06

Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C. Y. & Leiserowitz, A. A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change, 5*, 1014-1020. https://doi.org/10.1038/nclimate2728

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin, 127*(2), 267-286. https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.2.267

Lou, J., Ban, J., Zhang, T. & Wang, P. (2021). An intervention study of the rural elderly for improving exposure, risk perception and behavioral responses under high temperature. *Environmental Research Letter, 16*(5). https://doi.org/10.1088/1748-9326/abfa4f

McDonald, R. I., Chai, H. Y. & Newell, B. R. (2015). Personal experience and the `psychological distance´of climate change: An integrative review. *Journal of Environmental Psychology, 44*, 109-118. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.10.003

Medizinische Universität Wien (2023, August 17). *Hitze kann psychische Erkrankungen auslösen oder verstärken.* https://www.meduniwien.ac.at/web/ueber-uns/news/2023/news-im-august-2023/hitze-kann-psychische-erkrankungen-ausloesen-oder-verstaerken/

Milfont, T. L. (2012). The Interplay Between Knowledge, Perceived Efficacy, and Concern About Global Warming and Climate Change: A One-Year Longitudinal Study. *Risk Analysis, 32*(6), 1003-1020. https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01800.x

Miraj, M., Chuntian, L., Mohd, S. R., Osei-Bonsu, R. & Rehman, R. (2021) How Information-Seeking Behavior, Essential Technologies, and Resilience Enhance the Academic Performance of Students. *Frontiers in Psychology, 12*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.651550

Noelke, C., McGovern, M., Corsi, D. J., Jimenez, M. P., Stern, A., Wing, I. S. & Berkman, L. (2016). Increasing ambient temperature reduces emotional well-being. *Environmental Research*, *151*, 124-129. https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.06.045

Obradovich, N., Migliorini, R., Paulus, M. P. & Rahwan, I. (2018). Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 115*(43), 10953-10958. https://doi.org/10.1073/pnas.1801528115

PACE (2023). *Zusammenfassung und Empfehlungen – Hitze I.* Universität Erfurt. https://projekte.uni-erfurt.de/pace/summary/15/

Pianta, S. & Sisco, M. R. (2020). A hot topic in hot times: how media coverage of climate change is affected by temperature abnormalities. *Environmental Research Letters, 15*(11). https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb732

Ratter, B. & Scheunpflug, L. (2023). *Studie „Risikobewusstsein Hamburger Bürger_Innen für den Klimawandel 2023“.* Helmholtz-Zentrum Hereon. https://www.hereon.de/imperia/md/images/hzg/institut_fuer_kuestenforschung/kso/risikobewusstsein_in_hamburg_2023_ratter-scheunpflug-hereon_vfinal.pdf

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Renn, O. (1991). Risikowahrnehmung und Risikobewertung: soziale Perzeption und gesellschaftliche Konflikte. In S. Chakraborty & G. Yadigaroglu (Hrsg.). Genzheitliche Risikobetrachtungen. Technische, ethische und soziale Aspekte. Verlag TÜV Rheinland. http://dx.doi.org/10.18419/opus-7278

Renn, O. (2014). Risikowahrnehmung in der Bevölkerung – Implikationen für das Sicherheitsempfinden. *Zeitschrift für Außen- und Sicherheitspolitik*, 8, 49-67. https://doi.org/10.1007/s12399-014-0436-6

Renner, B. (2003). *Risikowahrnehmung*. In R. Schwarzer (Hrsg.). *Lexikon der Gesundheitspsychologie* (S. 470-473). Hogrefe.

Robert Koch Institut (2023, Oktober 5): *Wochenbericht zur hitzebedingten Mortalität*. https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/H/Hitzefolgekrankheiten/Bericht_Hitzemortalitaet.html#:~:text=Diese%20Unterschiede%20k%C3%B6nnen%20auf%20die,%3B%204.700%5D%20hitzebedingte%20Sterbef%C3%A4lle%20gesch%C3%A4tzt

Robert Koch Institut (2024a, Mai 5). *Hitzefolgekrankheiten*. https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/H/Hitzefolgekrankheiten/Hitzefolgekrankheiten_node.html

Robert Koch Institut (2024b, Oktober 2). *Wochenbericht zur hitzebedingten Mortalität.* https://www.rki.de/DE/Content/GesundAZ/H/Hitzefolgekrankheiten/Bericht_Hitzemortalitaet.html#:~:text=Im%20Jahr%202024%20wurden%20deutschlandweit,%3B%204.400%5D%20hitzebedingte%20Sterbef%C3%A4lle%20gesch%C3%A4tzt.

Robertson, A., Marlon, J. & Howe, P. (2017). *Heat Wave Risk Perception.* Yale Program on Climate Change Communication. https://climatecommunication.yale.edu/news-events/heat-wave-risk-perception/

Robertson, B. W., Dow, K., Salinas, J. & Cutter, S. L. (2024). Heat Risk Perceptions and Coping Strategies of the Unhoused. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 21*(6). https://doi.org/10.3390/ijerph21060737

Rohmann, E. & Bierhoff, H.W. (2010). *Wahrnehmungen, Einstellungs- und Verhaltensänderungen in Bezug auf Global Change-Prozesse. Eine Analyse aus sozialpsychologischer Sicht.* Diskussionspaper 6 der IAG Globaler Wandel – Regionale Entwicklung. Berlin-brandenburgische Akademie der Wissenschaften. https://www.researchgate.net/publication/45086688_Wahrnehmungen_Einstellungs-_und_Verhaltensanderungen_in_Bezug_auf_Global_Change-Prozesse_Eine_Analyse_aus_sozialpsychologischer_Sicht

Schwarzer, R. & Renner, B. (1997). Risikoeinschätzung und Optimismus. In R. Schwarzer (Hrsg.). *Gesundheitspsychologie* (S. 43-66). http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-opus-75487

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Shamsrizi, P., Jenny, M. A., Sprengholz, P., Geiger, M., Jäger, C. B. & Betsch, C. (2023). Heatwaves and their health risks: knowledge, risk perceptions and behaviours of the German population in summer 2022. *European Journal of Public Health, 33*(5), 841-843. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckad109

Shi, J., Visschers, V. H. M. & Siegrist, M. (2015). Public Perception of Climate Change: The Importance of Knowledge and Cultural Worldviews. *Risk Analysis, 35*(12), 2183-2201. https://doi.org/10.1111/risa.12406

Shinan-Altman, S. & Hamama-Raz, Y. (2023). The Association between Climate Change Exposure and Climate Change Worry among Israeli Adults: The Interplay of Risk Appraisal, Collective Efficacy, Age, and Gender. *Sustainability, 15*(18). https://doi.org/10.3390/su151813689

Sisco, M. R. & Weber, E. U. (2022). Local temperature anomalies increase climate policy interest and support: Analysis of internet searches and US congressional vote shares. *Global Environmental Change*, *76*. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102572

Sjöberg, L. (1999). Consequences of perceived risk: Demand for mitigation. *Journal of Risk Research, 2*(2), 129-149. https://doi.org/10.1080/136698799376899

Slovic, P. (1987). Perception of Risk. *Science, 236*, 280-285. https://doi.org/10.1126/science.3563507

Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E. & MacGregor, D. G. (2004). Risk as Analysis and Risk as Feelings: Some Thoughts about Affect, Reason, Risk and Rationality. *Risk Analysis, 24*(2), 311-322. https://doi.org/10.1111/j.0272-4332.2004.00433.x

Spence, A., Poortinga, W. & Pidgeon, N. (2011). The Psychological Distance of Climate Change. *Risk Analysis, 32*(6), 957-972. https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01695.x

Sugerman, E. R., Li, Y. & Johnson, E. J. (2021). Local warming is real: A meta-analysis of the effect of recent temperature on climate change beliefs. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 42*, 121-126. https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.04.015

Sundblad, E. L., Biel, A. & Gärling, T. (2007). Cognitive and affective risk judgements related to climate change. *Journal of Environmental Psychology, 27*(2), 97-106. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.01.003

Superio, D. L., Anderson, K. L., Oducado, R. M. F., Luceño, M. T., Palcullo, V. E. V. & Bendalian, M. V. T. (2021). The information-seeking behavior and levels of knowledge, precaution, and fear of college students in Iloilo, Philippines amidst the COVID-19 pandemic. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 62*. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102414

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Thieken, A., Otto, A., Haupt, W., Eckersley, P., Kern, K., Ullrich, S., Hautz, T., Rocker, P., Schulz, R., Sausen, H., Dillenardt, L., Rose, C., Schmidt, K., Huber, B., Sterzel, T., Marken, M. & Miechielsen, M. (2022). *Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen.* Universität Potsdam. https://doi.org/10.25932/publishup-55542

Ulrich, S., Otto, A., Hautz, T., Rocker, P., Schulz, R. & Sausen, H. (2022). Risikowahrnehmung und Risikokommunikation. In A. Otto & A. Thieken (Hrsg.) *Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen Gemeinsamer Verbundabschlussbericht des Forschungsprojektes ExTrass*. Universität Potsdam. https://doi.org/10.25932/publishup-55542

Umweltbundesamt (2023, Januar 4): *Gesundheitsrisiken durch Hitze*. https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-hitze#indikatoren-der-lufttemperatur-heisse-tage-und-tropennachte

Umweltbundesamt (2024, November 11). *Trends der Lufttemperatur.* https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-lufttemperatur#steigende-durchschnittstemperaturen-weltweit

van Berkel, N., Ferreira, D. & Kostakos, V. (2017). The Experience Sampling Method on Mobile Devices. *ACM Computing Surveys, 50*(6), 1-40. https://doi.org/10.1145/3123988

van der Linden, S. (2014). On the relationship between personal experience, affect and risk perception: The case of climate change. *European Journal of Social Psychology, 44*(5), 430-440. https://doi.org/10.1002/ejsp.2008

van der Linden, S. (2015). The social-psychological determinants of climate change risk perceptions: Towards a comprehensive model. *Journal of Environmental Psychology, 41*, 112-124. http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.11.012

van der Linden, S., Leiserowitz, A., Rosenthal, S. & Maibach, E. (2017). Inoculating the Public against Misinformation about Climate Change. *Global Challenges, 1*(2). https://doi.org/10.1002/gch2.201600008

van Valkengoed, A. M., Steg, L. & Perlaviciute, G. (2021). Development and validation of a climate change perceptions scale. *Journal of Environmental Psychology, 76*. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101652

van Valkengoed, A. M., Perlaviciute, G. & Steg, L. (2022). Relationships between climate change perceptions and climate adaptation actions: policy support, information seeking, and behaviour. *Climatic Change, 171*(14). https://doi.org/10.1007/s10584-022-03338-7

van Valkengoed, A. M., Perlaviciute, G. & Steg, L. (2023). From believing in climate change to adapting to climate change: The role of risk perception and efficacy beliefs. *Risk Analysis, 44*(3) 553-565. https://doi.org/10.1111/risa.14193

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0

Weber, E. U. (2006). Experience-based and description-based perceptions of long-term risk: why global warming does not scare us (yet). *Climatic Change, 77*, 103-120. https://doi.org/10.1007/s10584-006-9060-3

Weber, E. U. (2010). What shapes perceptions of climate change? *WIREs Climate Change, 1* (3), 332-342. https://doi.org/10.1002/wcc.41

Weinstein, N. D. & Klein, W. (1996). Unrealistic Optimism: Present and Future. *Journal of Social and Clinical Psychology, 15*(1), 1-8. https://doi.org/10.1521/jscp.1996.15.1.1

WetterOnline. (o.D.). *Was ist Hitze?* Abgerufen 09. Juli 2024, von https://www.wetteronline.de/wetterlexikon/hitze#was-ist-hitze

Wilson, R. S., Zwickle, A. & Walpole, H. (2019). Developing a Broadly Applicable Measure of Risk Perception. *Risk Analysis, 39*(4), 777-791. https://doi.org/10.1111/risa.13207

Winklmayr, C., Matthies-Wiesler, F., Muthers, S., Buchien, S., Kuch, B., an der Heiden, M. & Mücke, H. G. (2023). Hitze in Deutschland: Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention. *Journal of Health Monitoring, 8*(S4), 3-34. https://doi.org/10.25646/11645

World Meteorological Organization (2024). *State of the Global Climate 2023*. https://doi.org/10.18356/9789263113474.

World Weather Association (2024, Juli 31). *Deadly Mediterranean heatwave would not have occurred without human induced climate change.* https://www.worldweatherattribution.org/deadly-mediterranean-heatwave-would-not-have-occurred-without-human-induced-climate-change/

WWF (2024, März 14). *El Niño: Wetter in der heißen Phase*. https://www.wwf.de/themen-projekte/projektregionen/amazonien/el-nino-wetter-in-der-heissen-phase

Zaval, L., Keenan, E., Johnson, E. J. & Weber, E. U. (2014). How warm days increase belief in global warming. *Nature Climate Change, 4*(2), 143-147. https://doi.org/10.1038/nclimate2093

https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202509231148-0