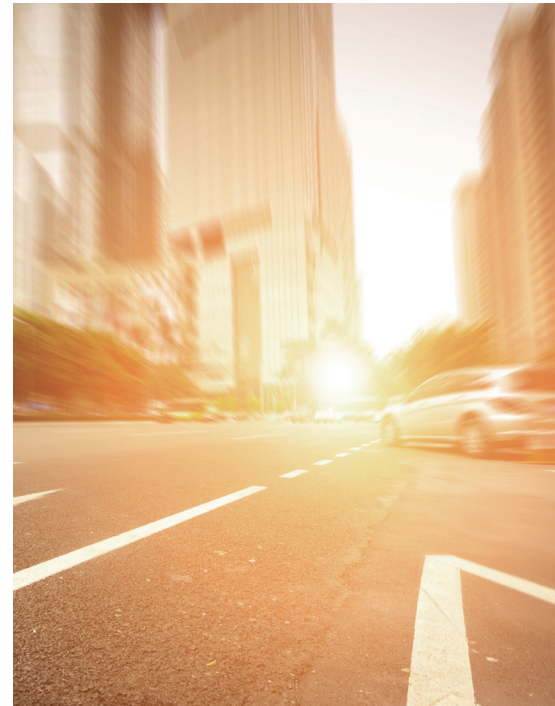
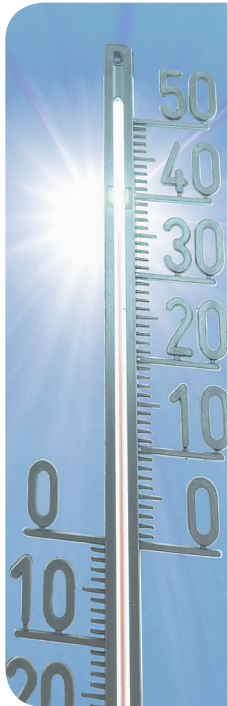


# ILS-TRENDS



## Summer in the City: Wie ältere Menschen der „Heißzeit“ in der Stadt begegnen

Hitze hat einen großen Einfluss auf die Gesundheit, vor allem im höheren Erwachsenenalter. Im Zusammenspiel mit Prozessen der Urbanisierung und des demographischen Wandels stehen klimatische Veränderungen derzeit – auch unter dem Eindruck des Hitzesommers 2018 – im Fokus von Wissenschaft und Öffentlichkeit. Zukünftig werden vor allem Städte und Stadtregionen mit enormen Herausforderungen konfrontiert sein: ihre Bevölkerung wächst nicht nur, sie altert auch. Eine stark steigende Zahl älterer Bewohnerinnen und Bewohner wirft Fragen auf, wie nähräumliche Umwelt- und Wohnumgebungen im Klimawandel gesundheitsförderlich angepasst werden können. Erlebte und prognostizierte klimatische Veränderungen wie steigende Temperaturen und vor allem länger anhaltende Hitzeperioden veranlassen viele Kommunen bereits, Klimaanpassungsstrategien zu entwickeln, in denen auch Maßnahmen zur Begrenzung von Hitzestress vorgesehen sind. Doch auch die Bevölkerung muss sich auf diese Veränderungsprozesse einstellen. Das vorliegende TRENDS greift das Thema „Heißzeit“ auf und stellt Ergebnisse aktueller Forschungen zu klimatischen Veränderungen, außerhäuslicher Mobilität und Gesundheit älterer Menschen aus den Projekten autonomMOBIL und amore vor (gefördert von der Fritz und Hildegard Berg-Stiftung sowie von der Dr. Pritzsche Stiftung im Deutschen Stifterverband). Gefragt wird, wie durch individuelle Verhaltensanpassungen und Stadtumbau ein gelingendes gesundes Altern gesichert werden kann.

Autorinnen dieser Ausgabe

Kerstin Conrad  
kerstin.conrad@ils-forschung.de

Susanne Penger  
penger@em.uni-frankfurt.de

unter Mitarbeit von  
Lena Bongaerts

1/19

*Heißzeit.* Das Wort des Jahres 2018 spiegelt ebenso wie Presseartikel, Tweets, Blogbeiträge und Hashtags wider, was die Menschen in Deutschland besonders bewegt hat (Zeit Online 2018a). „Deutschland schwitzt und

schwitzt“ (Welt 2018), „Die Erde glüht vor Hitze – Was ist da los?“ (Der Tagesspiegel 2018), „Wetter in Deutschland: Der nächste Hitzerekord kommt bestimmt“ (Zeit Online 2018b): 2018 war das wärmste und sonnigste Jahr sowie

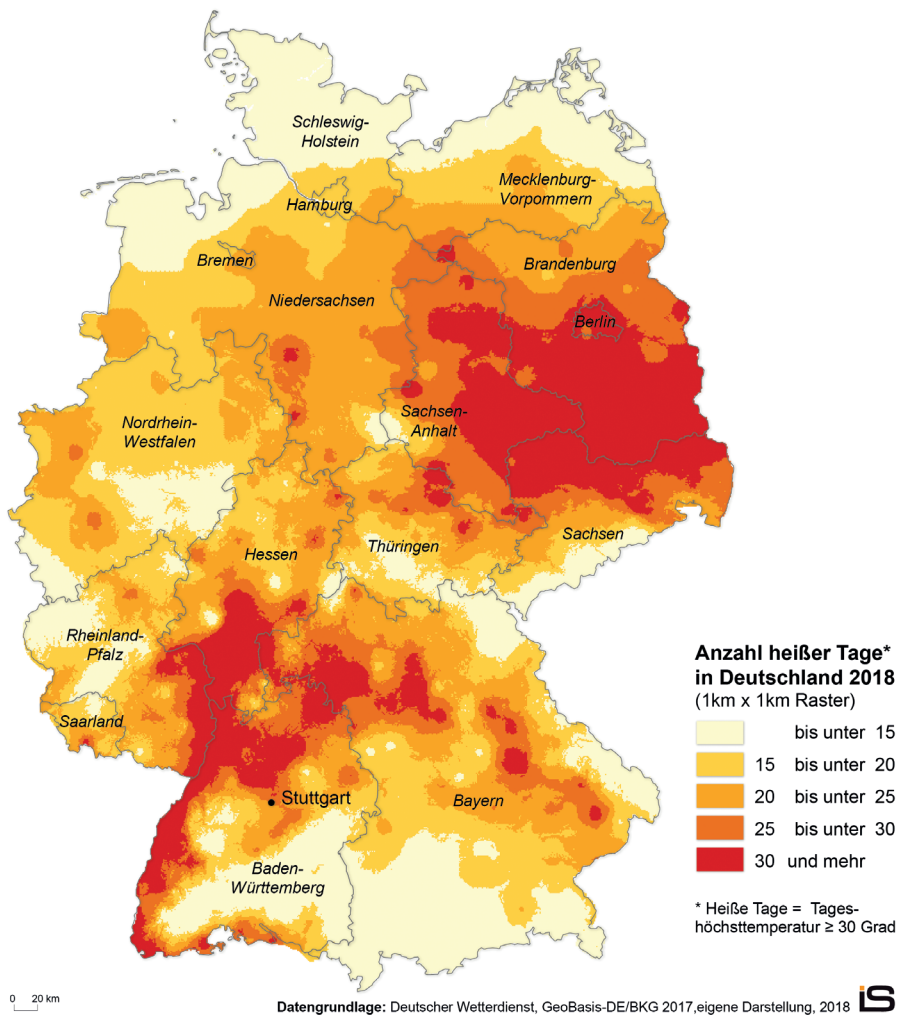


Abb. 1: Anzahl heißer Tage in Deutschland 2018

eines der niederschlagsärmsten Jahre seit 1881, dem Beginn der systematischen Wetteraufzeichnung in Deutschland (DWD 2018, Pressemitteilung). Abb. 1 zeigt exemplarisch die Anzahl der Tage im Jahr 2018, an denen die maximale Lufttemperatur bei 30 Grad und mehr lag. Die Hitze wies deutliche regionale Unterschiede in Deutschland auf. Besonders betroffen waren Regionen im Süden und Osten Deutschlands.

Prognosen zeigen auf, dass die Häufigkeit und Intensität von Hitzeperioden zunehmen werden (PIK 2018). Dementsprechend könnten Sommer wie der im Jahr 2018 in Zukunft zur Regel werden (Imbery et al. 2018). Damit werden auch klimabedingte Risiken für die menschliche Gesundheit zunehmen – als betroffen gelten insbesondere Säuglinge, Kleinkinder und ältere sowie pflegebedürftige Menschen (UBA 2019, Augustin et al. 2017).

### Auswirkungen von Hitzeextremen auf die Gesundheit älterer Menschen

Differenzierter betrachtet ist die Auswirkung von Hitze auf ältere Menschen nicht allein vom chronologischen Alter abhängig, sondern auch von ihrem Geschlecht, ihrem Gesundheitszustand sowie ihrer Funktionsfähigkeit, von saisonal unterschiedlichen Einflüssen, dem Ausmaß der Gefährdung und ihrer individuellen Anpassungsfähigkeit (Haq/Gutman 2014).

Gerade aufgrund altersbezogener, körperlicher Veränderungen weisen Menschen im höheren Alter bei steigender Wärmebelastung eine geringere Adaptions- und Akklimatisationsfähigkeit auf (Von Wichert 2014; Koppe et al. 2004). Folglich ist die Regulierung der Körpertemperatur beschränkt, das Durstgefühl nimmt ab und gleichzeitig verringert sich die Fähigkeit zu schwitzen, was wiederum die Wärmeabgabe begrenzt (UBA/DWD 2008). Hitzebelastungen führen zu einer verminderten

Leistungsfähigkeit und zu einer Verstärkung von Krankheitsbildern, wodurch es letztendlich zu einer erhöhten Morbidität und zu signifikanten Auswirkungen auf die Mortalität kommt (Koppe/Jendritzky 2014; Gabriel/Endlicher 2011; Klenk et al. 2010; Koppe et al. 2004). Besonders betroffen war im Hitzesommer 2003 beispielsweise die Altersgruppe der über 70-Jährigen (UBA/DWD 2008). Beeinträchtigungen der Gesundheit können sich negativ auf die alltägliche Mobilität auswirken (Ferrucci et al. 2016). Eine eingeschränkte Mobilität wiederum kann letztendlich zu einer gesundheitsbeeinträchtigenden Passivität, sozialer Isolation und zu einem Verlust an Lebensqualität führen (in Anlehnung an Haindl/Risser 2007; vgl. Abb. 2, S. 3).

Diese Wirkung ist insofern risikobehaftet, da Menschen im höheren Lebensalter (nach WHO Empfehlung) mindestens 150 Minuten moderate oder 70 Minuten intensive Aktivität wöchentlich betreiben sollten, um ihre Gesundheit aufrecht zu erhalten (WHO 2010). Vor diesem Hintergrund bedarf es also einer besonderen Berücksichtigung der aufgezeigten Wirkkette, um insbesondere bei Hitze die körperliche, kognitive sowie psychische Gesundheit aufrechtzuerhalten und dem sogenannten sitzenden Lebensstil sowie vermehrter Passivität entgegenzuwirken.

### Wärmeineleffekt als Herausforderung für Städte und ihre (älteren) Bewohner

In diesem Zusammenhang stehen insbesondere urbane Räume mit einer im Vergleich zum Umland veränderten Wärmebilanz aufgrund höherer Bevölkerungsdichten, einer höheren Verkehrsbelastung, der hohen Versiegelung und dichten Bebauung sowie einer eingeschränkten Durchlüftung vor großen Herausforderungen. Sie sind häufig vom so genannten Wärmeineleffekt betroffen. Dieser tritt dadurch auf, dass die Sonnenwärme tagsüber in den Gebäuden bzw. im Stadtgefüge gespeichert und in den Nächten nur langsam wieder abgegeben wird. Vor allem nachts kühlt sich die Luft im urbanen Raum daher kaum ab, weshalb es in Großstädten bis zu 10 °C wärmer sein kann als im Umland (Baumüller 2014; WMO/WHO 2015). Die Ausprägung des Wärmeineleffekts ist von der Stadtgröße, der Topographie, der Bebauungsstruktur und der Durchgrünung des Siedlungsraumes abhängig. Der Sü-

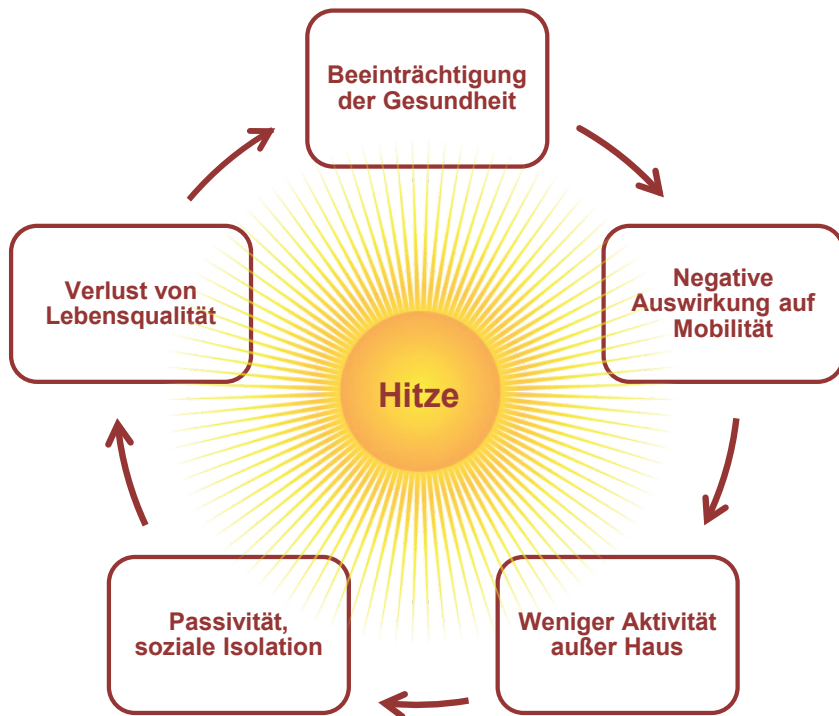


Abb. 2: Mögliche Wirkkette von Hitzeextremen auf Gesundheit und Mobilität; Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Haindl/Risser 2007

fordern eine fuß- und fahrradfreundliche Infrastruktur (Weiß et al. 2016). Darüber hinaus weisen ältere Menschen durch lange Wohndauer eine hohe Standortkontinuität und eine starke Verbundenheit mit ihrem Quartier auf (Penger et al. 2019). Der Erhalt von Mobilität gilt als Schlüsselfaktor, um möglichst lange selbständig leben und an sozialen Aktivitäten partizipieren zu können (u.a. Nordbakke/Schwanen 2013; Oswald/Konopik 2015; Rosenbloom 1988; Holz-Rau 2006; Yeom et al. 2008). Zudem hilft regelmäßige körperliche Aktivität, altersassoziierten Beeinträchtigungen in der körperlichen Funktionsfähigkeit vorzubeugen und entgegenzuwirken. Sie ist daher ein wichtiger Beitrag zur Gesundheit im Alter (Schlicht 2010).

Der notwendige Mobilitätserhalt trifft wie oben beschrieben auf Herausforderungen veränderter klimatischer Bedingungen im urbanen Raum und bedarf einer Umgestaltung öffentlicher Räume und Veränderungen im Verkehrssystem (u.a. der Mobilitätsangebote). Erforderlich sind aber auch verhaltensbezogene Anpassungen. Nur so kann für Menschen mit zunehmendem Alter und ihren damit verbundenen physischen Beeinträchtigungen und Verringerungen ihrer sensorischen Fähigkeiten (Penger et al. 2019, Oswald/Wahl 2016) die gesellschaftliche und soziale Teilhabe aufrechterhalten werden (Conrad et al. 2018; Baumüller 2014; UBA/DWD 2008).

### Auswirkungen von Hitze auf Aktivitäten älterer Menschen

Sich verändernde klimatische Bedingungen – wie zunehmende Hitzeperioden – können einen negativen Einfluss auf die Durchführung außerhäuslicher Aktivitäten älterer Menschen haben (Haq et al. 2008). In einer Wiener Studie wurden Probanden (65+ Jahre) nach ihren hitzebezogenen Strategien befragt, die sich in körperliche, inner- und außerhäusliche differenzieren ließen. So gaben die Probanden an, persönliche, mobilitätsbezogene Anpassungen bei Hitze zu ergreifen, indem sie eher zu Hause blieben, und wenn sie außer Haus mobil waren, vorwiegend kühlere Orte aufsuchten (Wanka et al. 2014). Auch in einer Aachener Studie zur Hitze-wahrnehmung wurden witterungsbedingte Anpassungsstrategien erhoben. Maßnahmen der Hochaltrigen (80+ Jahre) lagen hier vor allem im Ausruhen und sich weni-

den Deutschlands ist gerade bei langanhaltender Hitze schon jetzt besonders betroffen. Bedingt durch ihre geographische Lage und ihr Relief zählt insbesondere die Region Stuttgart zu den vulnerablen Räumen in Deutschland (Baumüller 2014). Da für Bewohner das Empfinden von Wärmebelastung – die gefühlte Temperatur – nicht nur von der Lufttemperatur, sondern auch von der Strahlung, der Luftfeuchtigkeit und dem Wind abhängt, kommt es aufgrund der besonderen Gegebenheiten in Städten wie Stuttgart bei Hitzeextremen wie etwa Hitzewellen zu verstärkten thermischen Belastungen.

### Ältere Menschen im Quartier: Mobilität für ein gesundes und erfolgreiches Altern

Die Zahl der durch diese Belastungen stärker betroffenen Personen wird in Zukunft noch ansteigen: Der Prognose nach wird sich der Anteil der Stadtbevölkerung an der Gesamtbevölkerung Deutschlands von 77,3 % (2017) auf 84,3 % (2050) erhöhen (Statista 2018b; Statista 2018a). Ältere Menschen (65+) werden dabei einen stetig zunehmenden Anteil der Stadtbevölkerung stellen. Gerade für diese Bevölkerungsgruppe ist die Stadt als Wohnort aufgrund kurzer Wege besonders attraktiv (Beckmann 2007). Das unmittelbare Wohnumfeld

wird daher als angestammter alltäglicher Lebens- und Versorgungsort für das Wohlbefinden im Alter immer wichtiger (Oswald/Konopik 2015; Penger et al. 2019). Zudem eröffnet es einerseits Gelegenheiten für außerhäusliche Freizeit- und soziale Aktivitäten, bildet andererseits aber bei unzureichender Infrastruktur aufgrund des sich verkleinernden Aktionsradius und des steigenden Kompetenzverlustes im Alter auch eine Barriere (Claßen et al. 2014; Oswald/Wahl 2016; Menning 2005; Wahl/Oswald 2016). Gerade im hohen und sehr hohen Alter (z. B. nach Übergang in die nachberufliche Phase oder nach Verwitwung) verschieben sich Bedürfnisse hin zum näheren Wohnumfeld: Freizeit-, Besorgungs- und Einkaufswege werden kürzer und er-



**autonomMOBIL „Die altersfreundliche Stadt: Nachhaltige Mobilität und Autonomie im Zeichen des Klimawandels“: Ein interdisziplinärer Forschungsverbund**

Von 2014 bis 2018 beschäftigten sich fünf Promotionen unterschiedlichster Disziplinen mit der Forschungsfrage, wie eine generationengerechte Stadt der Zukunft gestaltet sein müsste, um bei sich ändernden klimatischen Bedingungen die Mobilität älterer Menschen aufrecht und damit ihre Autonomie zu erhalten. Gefördert von der Fritz und Hildegard Berg-Stiftung im Förderschwerpunkt „Stadt der Zukunft – Gesunde und nachhaltige Metropolen“ befassten sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Disziplinen Bewegungs- und Gesundheitswissenschaften, Raum- und Verkehrswissenschaften, Landschaftsplanung und -ökologie, der Psychologie, Gerontologie und Geriatrie mit den Möglichkeiten einer altersgerechten Stadt- und Verkehrsplanung, in denen die vielseitigen Wechselbeziehungen zwischen mobilitätseinschränkenden und -fördernden Faktoren der Person und der gebauten Umwelt adressiert wurden (siehe weiterführend Conrad et al. 2018, [www.autonom-mobil.de](http://www.autonom-mobil.de)).

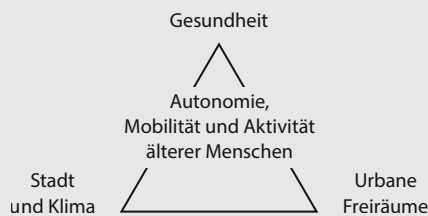


Abb. 3: Themenschwerpunkte des Forschungsverbundes autonomMOBIL; Quelle: Forschungsverbund autonomMOBIL

ger draußen aufhalten (Pfaffenbach/Siuda 2012). Der gesundheitliche Zustand hat jedoch grundsätzlich einen entscheidenden Einfluss auf die Wahrnehmung der Hitzebelastung (Ginski et al. 2013).

Während die genannten Studien einen Hinweis auf eine mögliche veränderte Alltagsmobilität geben, kommen Böcker und Kollegen (2013) zu dem Ergebnis, dass verschiedene Wetterbedingungen (darunter Hitze) einen Einfluss auf individuelles Mobilitätsverhalten (bei verschiedenen Personengruppen) haben können. Hitze kann hierbei nicht nur auf die Anzahl der zurückgelegten Wege am Tag, sondern auch auf die Verkehrsmittelwahl, zurückgelegte Distanzen und Unterwegszeiten im Verkehrssystem wirken. Warme und trockene Wetterbedingungen beeinflussen außerhäusliche Freizeitaktivitäten und

somit das zu Fuß gehen und das Radfahren. Bei Regen, Schnee und Wind findet ein Wechsel auf geschlossene Verkehrsmittel (Pkw, ÖPNV) statt (Böcker et al. 2013). Holzapfel/Röhrig (2013) bestätigen in ihrer Analyse des realisierten Mobilitätsverhaltens zudem, dass ältere Menschen bei Hitze dazu neigen, Alltagswege komplett zu unterlassen oder zu verschieben und Extremwetterereignisse Herausforderungen in der Alltagsmobilität noch verschärfen.

**Der Forschungsverbund autonomMOBIL**

Um der Komplexität von Einflüssen der gebauten Umwelt und klimatischer Bedingungen auf die Mobilität älterer Menschen und deren Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden gerecht zu werden, bedarf es einer interdisziplinären Sichtweise. Der Forschungsverbund *autonomMOBIL* sieht in der Alltagsmobilität einen Schlüsselfaktor für ein autonomes und gesundes Altern (vgl. Abb. 3).

Im Rahmen von autonomMOBIL wurde die Studie „*MOBIL bleiben in Stuttgart*“ (MBIS) in Kooperation zwischen dem ILS und der IAW (Interdisziplinäre Alternswissenschaft, Goethe-Universität Frankfurt) gemeinsam konzipiert und durchgeführt. Die Studie basiert auf Modellen des Person-Umwelt-Austausches (u.a. Lawton/Nahemow 1973; Oswald/Wahl 2016; Wahl/Oswald 2016) und verfolgt das Ziel, relevante Einflussfaktoren auf die Alltagsmobilität, die Selbständigkeit und das Wohlbefinden zu identifizieren (Conrad et al. 2018).

Folgende ausgewählte Ergebnisse basieren auf dem Datensatz MBIS und sind Arbeiten des Folgeprojektes *amore* „*Außerhäusliche Mobilität und Gesundheit älterer Menschen im Kontext von Resilienz und Vulnerabilität im Quartier*“, welches von der Dr. Pritzsche Stiftung im Deutschen Stifterverband gefördert wird. Hier werden Indikatoren und Muster person- und umweltbegründeter Resilienz sowie Vulnerabilität für Menschen in der zweiten Lebenshälfte mit Blick auf ihre außerhäusliche Alltagsmobilität herausgearbeitet.

**MOBIL bleiben in Stuttgart (MBIS)**

Die empirische Studie wurde in Zusammenarbeit der Gerontologie/Psychologie (IAW) sowie der integrierten Raum- und Mobilitätsforschung (ILS) entwickelt und stellt Alltagsmobilität vor dem Hintergrund person- und umweltbezogener Bedingungen sowie ihre Wirkungen auf Gesundheit und Selbständigkeit in den Fokus. Im Rahmen der Studie mit 211 privatwohnenden Frauen und Männern konnten vielfältige personenbezogene Aspekte (u. a. Gesundheit, Wohlbefinden, Klimaerleben), wahrgenommene Umwelteigenschaften (Erreichbarkeiten, klimatische Veränderungen) sowie realisierte Mobilität (3.853 berichtete Wege) mittels eines Fragebogens und eines Wegetagebuches erhoben werden. Als Untersuchungsraum diente die Stadt Stuttgart, die – wie bereits erwähnt – einer besonderen klimatischen Vulnerabilität ausgesetzt ist.

Die Teilnehmenden (56,9 % weiblich) waren zwischen 65 und 92 Jahre alt (im Durchschnitt 74,6 Jahre, Standardabweichung 6,0 Jahre) und wohnten durchschnittlich seit 40 Jahren in ihrem Stadtteil, d.h. 23,7 % in Rosenberg, 17,5 % in Rotenbühl (Talkessel) und 58,3 % in Weilimdorf (Höhenrand). Die Stadtteile wurden mithilfe eines GIS-basierten Bevölkerungsklima-Indexes ausgewählt, um Stadtteile mit unterschiedlichen klimatischen, baulichen und demographischen Bedingungen zu identifizieren. In den Index eingeflossen sind die Variablen Tage mit Wärmebelastung/Kältereiz, Bevölkerungsdichte und die absolute Anzahl an Personen im Alter ab 65 Jahren. Die Mehrheit der Befragten war zum Zeitpunkt der Befragung nicht mehr erwerbstätig (94,8 %) und lebte zu 42,2 % allein. 40,0 % wiesen einen akademischen Abschluss sowie ein relativ hohes durchschnittliches Nettoeinkommen auf (41 % der Befragten hatten monatlich mindestens 2.000 Euro pro Person zur Verfügung). Das Sample zeichnete sich durch einen in den Stadtteilen gleichermaßen guten subjektiven Gesundheitszustand aus; lediglich 21,9 % der Befragten gaben an, im Gehen beeinträchtigt zu sein. Nahezu alle Befragten besaßen einen Führerschein (91,0 %), wohingegen nur 69,7 % Zugang zu einem Auto im Haushalt hatten. Im Berichtszeitraum des Wegetagebuches waren durchschnittlich 89 % der Teilnehmenden täglich mobil und es zeigte sich in den

durchschnittlichen Wegen pro Person und Tag ein negativer Zusammenhang mit dem Lebensalter ( $r = -.36^{**}$ ;  $r$  = Pearson-Korrelationskoeffizient; \* = signifikant auf dem 5 % Niveau; \*\* = signifikant auf dem 1 % Niveau). Insgesamt wurden mehr als ein Drittel aller berichteten Wege zu Fuß zurückgelegt mit den primären Zielen, Einkaufsmöglichkeiten zu erreichen oder spazieren zu gehen. Diese Eckwerte unterstreichen, wie aus der Literatur bekannt, dass das direkte Wohnumfeld mit dem Alter an Bedeutung gewinnt und nahräumliche Erreichbarkeiten (gerade der Grundvorsorgefunktionen) sowie ein baulich attraktives Umfeld für ältere Menschen besonders wichtig sind, um ihre alltägliche Mobilität aufrechtzuerhalten und letztendlich ein gesundes Altern zu ermöglichen.

## Ausgewählte Ergebnisse

### Es ist heiß – War das schon immer so?

Ein gemeinsamer Schwerpunkt der Erhebung lag auf der Erfassung klimatischer Aspekte wie wahrgenommene Klimaveränderungen (angelehnt an Wanka et al. 2014) und der Erfassung möglicher Anpassungsstrategien bei Hitze und Kälte. Die Teilnehmenden wurden gebeten, anhand einer Skala von 1 („trifft gar nicht zu“) bis 4 („trifft sehr zu“) eine Einschätzung der Klimaänderungen in den vergangenen 10 Jahren hinsichtlich der Tage und Nächte sowie der Länge der Hitzeperioden zu geben (vgl. Abb. 4).

Mehr als zwei Drittel der Befragten hatten das Gefühl, dass es mehr heiße Tage als vor 10 Jahren gab. Auch Zunahmen in der gefühlten Anzahl der heißen Nächte sowie der Länge der Hitzeperioden wurden von mehr als der Hälfte der Befragten bejaht, unabhängig von Alter, Stadtteil oder Geschlecht der Personen. Anhand der Studienergebnisse wird deutlich, dass klimabezogene Veränderungen im Alter durchaus wahrgenommen werden.

„Haben Sie das Gefühl, dass es in Stuttgart im Vergleich zu vor 10 Jahren ... gibt?“

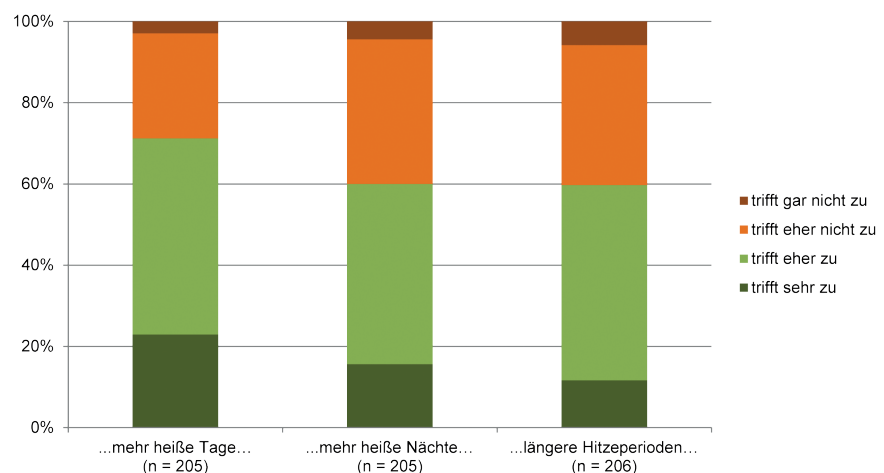


Abb. 4: Einschätzung zu Klimaveränderungen in den vergangenen 10 Jahren; Quelle: MBIS-Studie (IAW/ILS)

### Welche Personen sind besonders hitzesensitiv?

Um einen Einblick in das Erleben älterer Menschen bei Hitze zu erhalten sowie besondere Risikogruppen für Hitze zu identifizieren, wurden im Rahmen der Studie Fragen entwickelt, die das Denken und Fühlen an einem besonders heißen Tag (30 Grad und mehr) betreffen. Erfasst wurden emotionale Aspekte bei Hitze (sowohl affektiv als auch motivational), die mithilfe einer explorativen Faktorenanalyse zu einem „Hitzesensitivitätsfaktor“ zusammengefasst werden konnten. Dieser Faktor spiegelt wider, inwiefern sich die befragten Personen bei Hitze besonders belastet fühlten (bspw. „Bei Hitze fühle ich mich weniger belastbar“; „Bei Hitze ist mir jeder Schritt zu viel“; „Bei Hitze fühle ich mich eingeschränkt“). In einer vorausgehenden Pilotstudie (Penger et al. 2017) zeigte sich beim Vergleich jüngerer mit älteren Menschen, dass die Hitzesensitivität bei älteren Befragten (>65 Jahre) grundsätzlich höher ausfiel als bei Jüngeren (< 65 Jahre).

Hitzesensitivere Menschen berichteten zudem über eine schlechtere physische ( $r = -.41^{**}$ ) und mentale ( $r = -.31^{**}$ ) Gesundheit und waren körperlich stärker in ihrer Mobilität eingeschränkt ( $r = .33^{**}$ ). Sie zeigten aber auch eine geringere Neigung zum zu Fuß gehen im Allgemeinen ( $r = -.27^{**}$ ). Dass man sich auf den Wegen vor der Hitze schützen kann, war für hitzesensitivere Menschen entscheidender ( $r = .43^{**}$ ) und die Zufriedenheit mit dem Zustand der Gehwege (u. a. Begebenheit,

Breite, Angebot an Sitzmöglichkeiten) fiel bei hitzesensitiveren Personen deutlich geringer aus ( $r = -.20^{**}$ ) als bei nicht hitzesensitiven Personen.

### Hitze? – Ich gehe weniger raus!

Die Teilnehmenden wurden gebeten, Aussagen zu ihrem allgemeinen Verhalten bei Hitze einzuschätzen (Skala: 1 = trifft gar nicht zu; 2 = trifft eher nicht zu; 3 = trifft eher zu; 4 = trifft sehr zu). Die Aussagen umfassten körperliche Aspekte („Ich bewege mich vorsichtig“) sowie Aussagen zu grundsätzlichen Mobilitätsentscheidungen („Ich gehe an einen kühleren Ort“).

Abb. 5 (S. 6) zeigt Unterschiede zwischen hitzesensitiven und nicht hitzesensitiven Personen. Im Mittel gaben hitzesensitive eine höhere Zustimmung zu allen Verhaltensanpassungen als nicht hitzesensitive Personen. Besonders prägnante Unterschiede zeigten sich in den Entscheidungen, überhaupt nach draußen zu gehen („Ich gehe weniger spazieren“; „Ich gehe nur raus, wenn es wirklich nötig ist“) und sich dort zu bewegen („Ich bewege mich so wenig wie möglich im Freien“). Vor allem Freizeitwege (Spazieren) wurden bei Hitze gemieden und es wurde abgewogen, ob ein Weg wirklich notwendig erscheint.

### Dringende Erledigungen und es ist heiß: Was nun?

In der Erhebung wurden auch situationspezifische Aspekte erfasst. So wurde gefragt, ob man Aktivitäten (zum Einkaufen oder zum Arzt) bei Hitze zeitlich am Tag oder auf einen anderen Tag verschie-

„Wenn es draußen heiß ist, also 30 Grad und mehr, was tun Sie bei Hitze?“

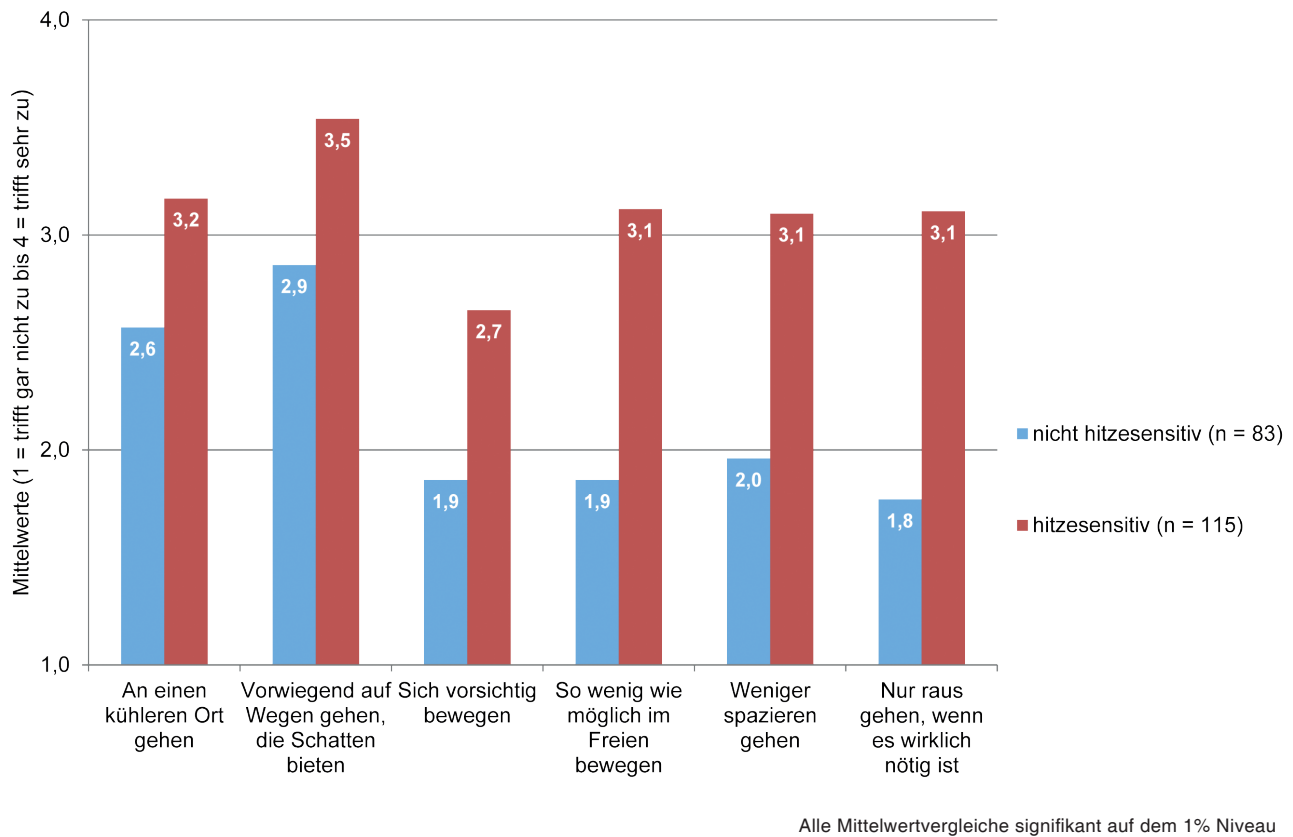


Abb. 5: Aussagen zum Verhalten bei Hitze von hitzesensitiven und nicht hitzesensitiven Personen (Mittelwerte); Quelle: MBIS-Studie (IAW/ILS)

ben, ihn wegfällen lassen oder den Weg dennoch machen würde. Wie stark die potenzielle Verhaltensanpassung mit der wahrgenommenen Hitzesensitivität zusammenhängt, wurde mithilfe von Korrelationen nachvollzogen (vgl. Abb. 6).

Personen, die sich als hitzesensitiver wahrnahmen, gaben an, ihr Verhalten bei Hitze durchaus zu ändern. Im situationsspezifischen Mobilitätsverhalten bei Hitze (hier Einkauf) wurden vor allem zeitliche Anpassungen aufgezeigt: Hitzesensitivere Personen gaben an, den Einkauf eher zu verschieben. Selbst wenn der Anteil, der auf die Gesundheit und die Mobilitätseinschränkung der Person zurückgeführt werden kann, konstant gehalten wird, bleiben die Zusammenhänge zwischen Hitzesensitivität und dem Mobilitätsverhalten bei Hitze statistisch bedeutsam. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch bei Wegen zum Arzt. Je hitzesensitiver Personen waren, desto eher passten sie ihr Mobilitätsverhalten an (zeitliches Verschieben innerhalb des Tages oder auf einen anderen Tag) und führten den Weg nicht wie geplant durch. Weiterführende Ergebnisse

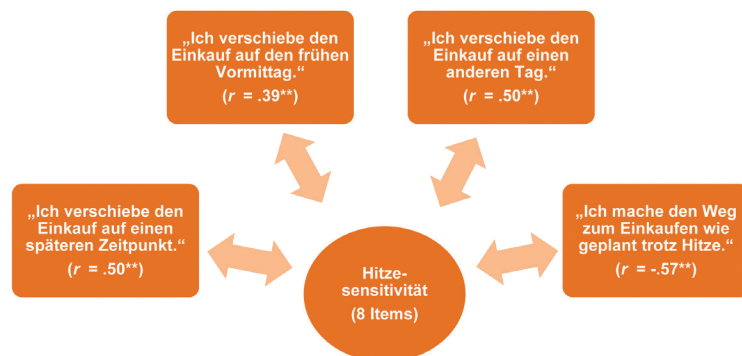
zu „Kältesensitivität“ werden in der Exkurs-Box beschrieben.

**Einstellungen – Wie flexibel gehe ich mit außerhäuslichen Widrigkeiten um?**

Im Rahmen unserer Studie wurde außerdem der Frage nachgegangen, welche Eigenschaften der Person mit der oben beschriebenen Mobilitätsreduktion

und -reorganisation bei Hitze einhergehen. Hierbei wurden insbesondere mobilitätsbezogene Einstellungen erfasst. Zusammenhänge des Anpassungsverhaltens bei Hitze (Verminderung der außerhäuslichen Mobilität) zeigten sich mit der grundsätzlichen Neigung zur außerhäuslichen Aktivität (sog. „outdoor motivation“): Teilnehmende, die grundsätzlich lieber draußen unterwegs

„Wenn es draußen besonders heiß ist und Sie müssen einkaufen gehen, was tun Sie bei Hitze?“



N = 205 - 211; Alle Korrelationen signifikant auf dem 1 % Niveau

Abb. 6: Korrelationen zwischen Hitzesensitivität und situationsspezifischem Mobilitätsverhalten bei Hitze; Quelle: MBIS-Studie (IAW/ILS)

### Exkurs-Box: "Kältesensitivität"

Im Rahmen der Studie wurden nicht nur Situationen unter Hitzebedingungen, sondern auch unter Kältebedingungen (Kälte, Schnee, Eis; < 0 Grad) abgefragt. Befunde zur „Kältesensitivität“ und ihrem Zusammenhang mit dem allgemeinen und potenziellen Mobilitätsverhalten zeigten vergleichbare Effekte zu den hier dargestellten Ergebnissen hinsichtlich der Hitzesensitivität. Auch kältesensitive ältere Menschen fühlten sich belastet und passten ihr Verhalten bei Kälte an, jedoch steht hier nicht so sehr der Motivationsverlust im Vordergrund, sondern stärker Aspekte der Ängstlichkeit (bspw. „Bei Kälte habe ich Angst hinzufallen“, „Bei Kälte fühle ich mich unsicher“). Auch die kältesensitiven Personen passten ihr potenzielles Mobilitätsverhalten zum Einkauf bei Kälte ähnlich an wie die Hitzesensitiven: Sie verschoben den Einkauf eher zeitlich oder auf einen anderen Tag.

waren, anstatt zu Hause zu sein, reduzierten bei Hitze ihr Mobilitätsverhalten deutlich weniger ( $r = -.20^{**}$ ). Noch deutlicher zeigten sich Zusammenhänge mit mobilitätsbezogener Handlungsflexibilität (Penger/Oswald 2017). Dies ist die Überzeugung, das eigene außerhäusliche Mobilitätsverhalten flexibel an Herausforderungen anpassen zu können (hohe Verkehrsbelastung, Gehschwierigkeiten). Personen, die sich selbst als flexibler im Umgang mit mobilitätsbezogenen Widrigkeiten einschätzten, berichteten, ihre außerhäusliche Mobilität bei Hitze weniger einzuschränken und etwa Spaziergänge trotz Hitze zu machen ( $r = .46^{**}$ ). Dieser Befund bleibt erneut auch nach Kontrolle von Gesundheit und Mobilitätseinschränkung stabil.

### Was können wir aus den Ergebnissen lernen?

Zusammenfassend zeigt sich, dass höhere Hitzesensitivität mit niedrigerem subjektiven Gesundheitserleben einhergeht und bei älteren Personen stärker ausfällt. Somit sind sie, bezogen auf die Auswirkungen von Hitze, als eine vulnerable Gruppe anzusehen, die in Forschung und Praxis besonders berücksichtigt werden sollte. Mithilfe von differenzierteren Analysen zeigt sich jedoch vor allem, dass es nicht „die Älteren“ insgesamt betrifft, sondern eine Subgruppe, die risikogefährdet ist und sich (in unserer Studie) auch dessen bewusst ist (Hitzesensitivität) und ihr allgemeines sowie auch situationsspezifisches Mobilitätsverhalten bei Hitze anpasst. Sie reduziert ihre außerhäuslichen Wege und verschiebt wichtige Erledigungen auf eine andere Uhrzeit oder einen anderen Tag. Dieser Befund ist insofern besonders relevant, als alltägliches Mobilitätsverhalten eine wichtige Funktion für gesellschaft-

liche Teilhabe darstellt und zudem Forschungsergebnisse zeigen, dass eine Gefahr der unzureichenden Grundversorgung (Lebensmittel, Arzt etc.) sowie sogar eine soziale Isolation aufgrund von Hitze nicht auszuschließen ist. Das entwickelte Messinstrument (8 Items) zur Hitzesensitivität lässt sich zudem für die Gesundheitsprävention bei Hitze nutzen. Es ist denkbar, standardmäßig solche Abfragen im Rahmen hausärztlicher Untersuchungen einzusetzen, um vulnerable Personen zu identifizieren, auf die besonderes Augenmerk gelegt werden muss, um ihnen vor und während Hitzeperioden Strategien im Umgang damit an die Hand zu geben.

Weiterhin legen die Befunde nahe, dass die Reduktion außerhäuslicher Mobilität auch mit mobilitätsbezogenen Einstellungen zusammenhängt: stärkere Verhaltensanpassungen bei Hitze lassen sich insbesondere bei Personen finden, die sich selbst als weniger flexibel im Umgang mit außerhäuslichen Herausforderungen (z. B. verlegte Haltestelle des Nahverkehrs) wahrnehmen. Diese Personen sind zudem grundsätzlich weniger motiviert, außerhäuslich unterwegs zu sein. Einstellungen und Faktoren, die innerhalb der Person liegen, sind also ebenso mitzudenken wie solche, die in der Umwelt begründet sind (fehlende Erreichbarkeit, Barrieren), wenn man Mobilität im Zeichen des Klimawandels betrachtet und bspw. Anpassungs- und Interventionsstrategien plant.

### Ausgewählte Anpassungsstrategien

Als rahmengebend zur Anpassung an bereits eingetretene sowie zukünftige klimatische Veränderungen ist die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) sowie der Aktionsplan Anpassung (APA) der Bundesre-

gierung anzusehen, der die Strategie mit konkreten Maßnahmen unterfüttert (Die Bundesregierung 2008; Die Bundesregierung 2015). Neben solchen durch Bundesinstitutionen initiierten Handlungsansätzen (ein Beispiel ist das bundesweite Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes) zeigen auch zahlreiche kommunale Beispiele auf, wie eine präventive, an den jeweiligen (vulnerablen) Adressaten ausgerichtete Anpassung im Umgang mit Herausforderungen der Hitze umgesetzt werden kann. Grundsätzlich gilt, dass es nicht *die* eine Anpassungsstrategie gibt, sondern eine Vielzahl an Ansätzen, die durch die regionalen und lokalen Akteure an die vorliegenden Rahmenbedingungen angepasst werden müssen. Das Umweltbundesamt (UBA) führt eine „Tatenbank“, die eine Vielzahl von einzelnen Maßnahmen und übergreifenden Projekten zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels bereithält. Hier finden sich schwerpunktmäßig lokale und regionale Praxisprojekte sowie Einzelmaßnahmen in Deutschland. Sie dient zur Information und zum Austausch interessierter Akteure (siehe dazu weiterführend: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klimaenergie/klimafolgenanpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank>).

Abb. 7 (S. 8) stellt beispielhaft Projekte aus der „Tatenbank“, in der Literatur genannte und von den Autorinnen vorgeschlagene Maßnahmen zusammen, die unter Berücksichtigung zeitlicher Umsetzbarkeit (kurz-, mittel- und langfristig) zur Aufrechterhaltung der Mobilität und somit zum gelingenden Altern bei klimatischen Veränderungen beitragen können.

**Kurzfristige** Maßnahmen sind zumeist informatorischer Natur, die in der Regel vergleichsweise keines größeren personellen und finanziellen Aufwandes bedürfen. So richtete bspw. das Gesundheitsamt der Region Kassel das Hitzetelefon „Sonnenschirm“ als eine kostenfreie Dienstleistung ein, das ältere Menschen in den Sommermonaten über Hitzegefahren aufklärt und zudem Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes für die Stadt Kassel weiterleitet (UBA 2013, Stadt Kassel 2018). Der Deutsche Wetterdienst bietet ein Hitzewarnsystem per App an. Diese informiert (mittels Push-Benachrichtigungen)

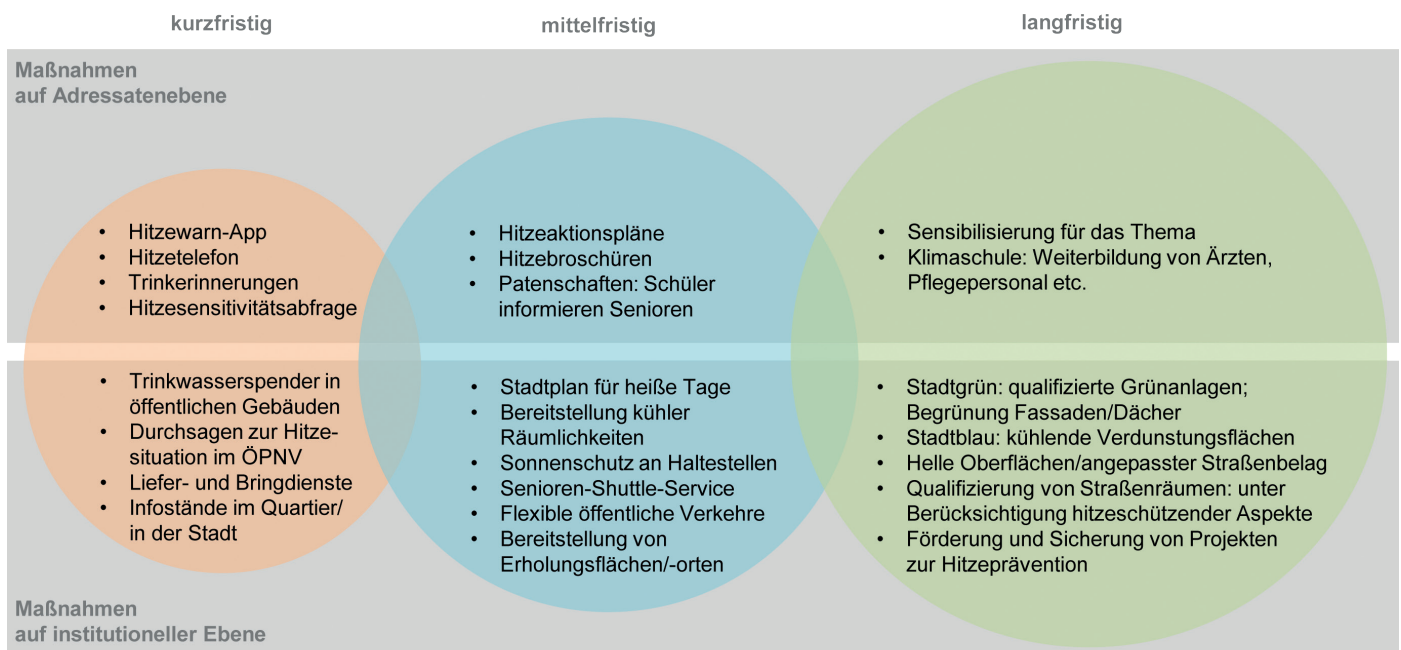


Abb. 7: Ausgewählte Beispiele für kurz-, mittel- und langfristige Anpassungsstrategien (für ältere Menschen); Quelle: Eigene Zusammenstellung und Ergänzung (BMU 2017, Reuter 2013, Muthers/Matzarakis 2018, Reusswig 2016, Stadt Speyer o.J., UBA 2013, Holzapfel/Röhrig 2013)

über aktuell bestehende Hitzewarnungen. Die Nutzung der App ist kostenlos und ermöglicht die Festlegung mehrerer Räume als persönliche Favoriten sowie eine Ortsbestimmung per GPS (DWD o.J.) (s. Abb. 8).

Kurzfristige Anpassungen im öffentlichen Raum, wie das Aufstellen von Trinkwasserspendern, können zu einer höheren Aufenthaltsqualität beitragen und gesundheitliche Risiken reduzieren. Die Etablierung und Nutzung von Liefer- und Bringdiensten für ältere Menschen, die u. a. von Supermärkten etc. angeboten werden, sichern die Grundversorgung und dienen darüber hinaus zum Überbrücken von Hitzeperioden.

**Mittelfristig** umsetzbar können bspw. Hitzeaktionspläne sein, die zur Reduzierung der UV-Exposition dienen sollen, um hitzebedingten Erkrankungen und Todesfällen entgegenzuwirken (BMU 2017). Sie umfassen Maßnahmen, die – nach einer zielgruppenspezifischen Aufklärung – von jeder einzelnen Person umgesetzt werden können (verhaltenspräventive Maßnahmen) sowie solche, die sich auf das Lebens- und Arbeitsumfeld der Personen beziehen (verhältnispräventive Maßnahmen) (Mücke et al. 2013). Zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen veröffentlichte das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMU) allgemeine Handlungsempfehlungen für die

Länder. Die Durchführung dieser erfolgt in der Regel in den einzelnen Ländern auf kommunaler Ebene (BMU 2017). Im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel entwickelte die Stadt Speyer vielfältige Strategien und Modellprojekte. Dabei entstand u. a. ein Stadtplan für heiße Sommertage, der Alternativen zu besonders sonnegefluteten Bereichen in der Stadt vorschlägt. Diese bestehen zum einen vor allem aus schattenspendenden Routen (Seitenbereiche, Nebengassen), die eine Vielzahl an Erholungsorten bieten und zudem Sitzbänke und kühlende Oasen wie Brunnen aufzeigen (Stadt Speyer o.J.) (vgl. Abb. 9, S. 9).

Weitere unterstützende Maßnahmen in der Stadt, wie z. B. die Beschichtung von Bushaltestellendächern mit Sonnenschutzfolie (Holzapfel/Röhrig 2013) sowie die Bereitstellung von (schattierten) Erholungsflächen (Bänke), können zur Aufrechterhaltung der Mobilität älterer Menschen an zukünftigen Hitzetagen beitragen (UBA 2011). Weiterhin wäre denkbar, Senioren-Shuttle-Services als Hitzeschutz einzusetzen: Ältere Menschen könnten bei Bedarf auf Fahrten im klimatisierten Shuttle-Fahrzeug zurückgreifen, um zu nahegelegenen Einkaufs- oder Teilhabezielen zu gelangen.

**Langfristige** Maßnahmen umfassen sensibilisierungs- und verhaltensbezogene auf der einen und eher kostenintensive städtebauliche Maßnahmen auf der anderen Seite. Die Auswirkungen von

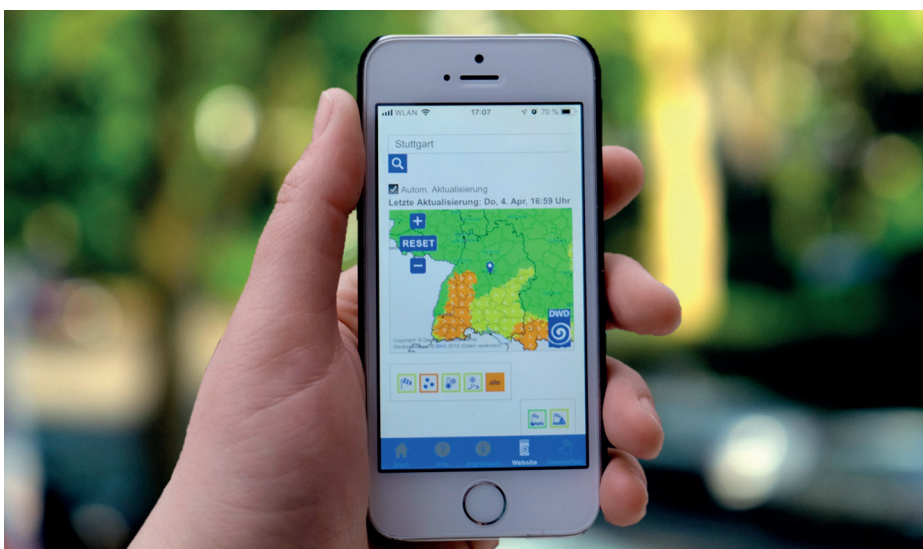


Abb. 8: App zur Hitzewarnung des Deutschen Wetterdienstes (DWD); © Susanne Penger



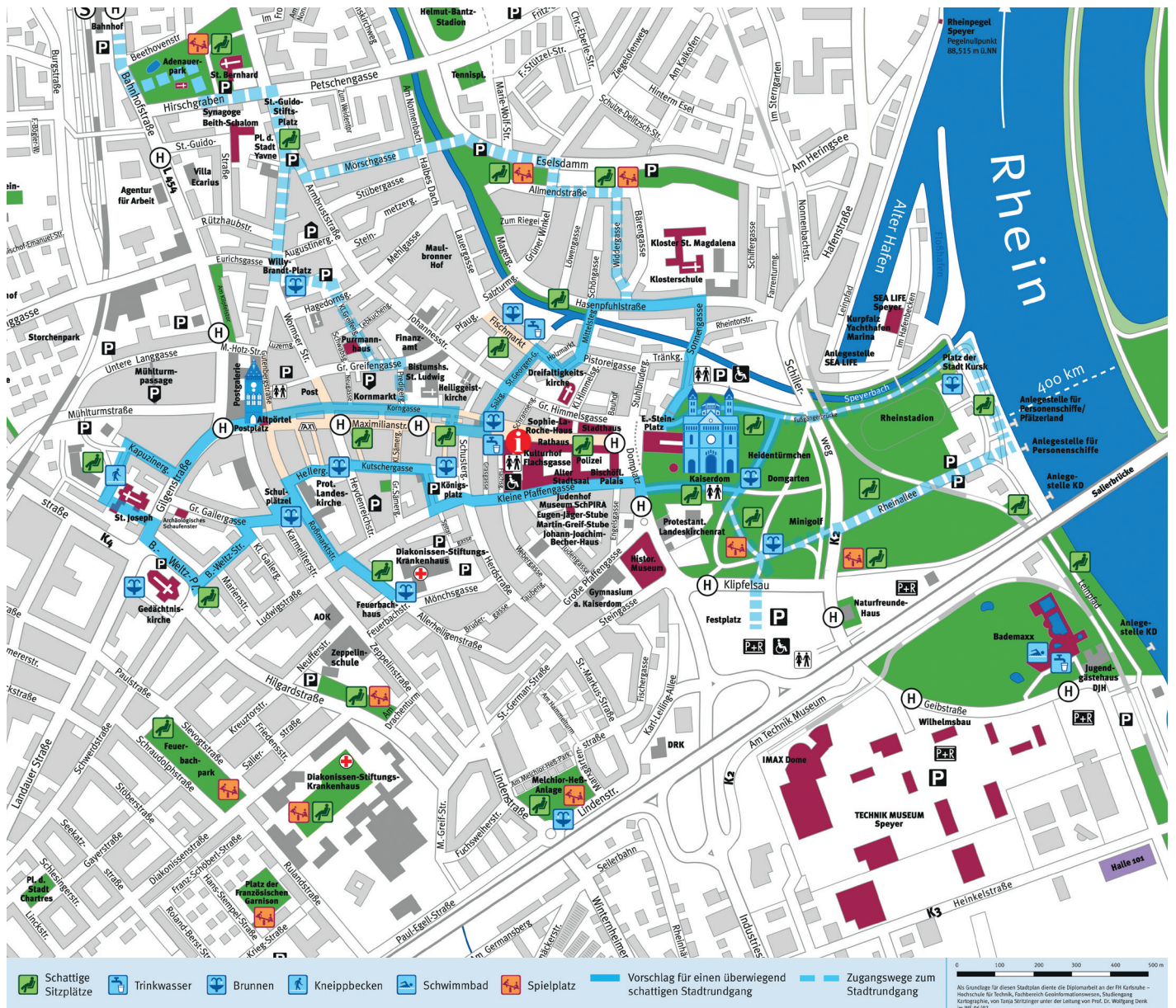


Abb. 9: Ausschnitt aus dem Stadtplan für heiße Sommertage der Stadt Speyer; Quelle: Stadt Speyer o. J.

Hitze bzw. Hitzewellen bedürfen einer grundsätzlichen Sensibilisierung nicht nur der Zielgruppe, sondern auch der Angehörigen, Freunde sowie von Ärzten und Pflegepersonal im ambulanten wie auch stationären Versorgungskontext. Dabei sollten besonders hitzesensitive Menschen schon frühzeitig im Jahr (etwa durch ärztliche Beratung) informiert werden. Dafür bedarf es langfristig der Weiterbildung von Ärzten und Pflegepersonal, wie z. B. in so genannten Klimaschulen (UBA 2013). Zudem sind aber auch Verhaltensanpassungen auf Seiten der älteren Menschen notwendig. So sind Vorkehrungen vor und während einer Hitzewelle zu treffen, wie u. a. Nutzen von Trink-Erinnerungshilfen, Tragen luftiger Kleidung, Kühlhalten der Wohnräume sowie Hilfe holen bei gesundheit-

lichen Problemen. Eher kostenintensive, städtebauliche Maßnahmen beinhalten die Anpassung des öffentlichen Raumes an bestehende und zukünftige klimatische Veränderungen. Dabei sollte die Bereitstellung von (qualifizierter) grüner und blauer Infrastruktur im urbanen Raum gefördert werden. Oberflächen an städtebaulichen Objekten und Straßenbeläge sollten angepasst werden, um die eintreffende Strahlung effektiver zu reflektieren. Um urbane Hitzeinseln zu Klimakomfortzonen umzuwandeln, gestaltete die Stadt Ludwigsburg bspw. mobile und festinstallierte „Grüne Zimmer“, die der erhöhten Aufenthaltsqualität, dem Stadtklima generell sowie der Bildung ökologischer Nischen dienen. Hierfür werden speziell entwickelte „Baumwände“ und mit

Stauden bepflanzte Kästen eingesetzt, die einerseits Schatten spenden und andererseits als gestalterische Elemente fungieren. Eine aus Regenwasser gespeiste Bewässerungsanlage begünstigt einen nachhaltigen Betrieb der Anlage (UBA 2014, Stadt Ludwigsburg o. J.).

### Fazit und Empfehlungen

Wie vielfältige Forschungsansätze aber auch Bestrebungen auf Bundes-, Landes- und vor allem kommunaler Ebene in Deutschland zeigen, sind Auswirkungen veränderter klimatischer Bedingungen hoch aktuell und – angesichts des sich weiter verändernden Klimas – auch zukünftig von besonderer Relevanz. Zudem ist es ein Querschnittsthema,



Weiterentwicklung und Evaluation. Kurz gefasst: Die Erkenntnisse temporär angelegter Modellvorhaben müssen in laufende Praxis überführt werden. Die hier vorgestellten Forschungsarbeiten dienen einer ersten exemplarischen Annäherung, die in einen langfristigen Diskurs zum Thema „Heißzeit“ und ihren Auswirkungen auf Mensch und Raum weitergeführt werden und zum Agenda Setting beitragen sollen.

Das Ziel ist in Forschung und Praxis und all ihren Fachkompetenzfeldern gleich: Die Förderung eines gelingenden Alterns unter Aufrechterhaltung der Mobilität. Dafür bedarf es der Sicht auf die Person und auf die Umwelt im weitesten Sinne sowie der Expertise der in Quartieren lebenden Menschen: Sie sind lokale Experten und haben das Wissen über ihr (Wohn-)umfeld und ihre persönlichen Ressourcen und Kapazitäten.

das die Kompetenzen verschiedenster Wissenschaften und Praktiker erfordert: der Städtebau, die Verkehrsplanung, das Gesundheits- und Sozialwesen, die Gerontologie und Altenplanung, die Klimatologie und Umweltplanung sowie

auch eine Vielzahl an Dienstleistern, wie bspw. Verkehrsunternehmen und Pflegedienste. Erfolgreiche Projekte bedürfen der Verstetigung, langfristigen Finanzierung, Vervielfältigung sowie der inhaltlichen interdisziplinären

### Danksagung

*Unser Dank gilt den Förderern unserer Arbeit: die Fritz und Hildegard Berg-Stiftung sowie die Dr. Pritzsche Stiftung im Deutschen Stifterverband. Zudem danken wir allen Befragten in den Stadtteilen, die uns in dieser zeitlich aufwendigen Befragung unterstützt haben. Diese hätte zudem in der Form nicht so erfolgreich werden können*

*ohne die Unterstützung von Studentinnen und Studenten des Lehrstuhls für Bewegungs- und Gesundheitswissenschaften der Universität Stuttgart, Prof. Dr. Wolfgang Schlicht. Last but not least gilt unser Dank dem sehr konstruktiven IAW/ILS-Team: Prof. Dr. Frank Oswald, Prof. Dr. Stefan Siedentop sowie Dr. Dirk Wittowsky.*

## Literatur

- Augustin, Jobst; Sauerborn, Rainer; Burkart, Katrin; Endlicher, Wilfried; Jochner, Susanne; Koppe, Christina; Menzel, Annette; Mücke, Hans-Guido; Herrmann, Alina** (2017): Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland: Gesundheit. In: Brasseur, Guy, P.; Jacob, Daniela; Schuck-Zöller, Susanne (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken, Perspektiven, Berlin/Heidelberg.
- Baumüller, Jürgen** (2014): Wie verändert sich das Stadtklima? In: Lozán, José L.; Grassl, Hartmut; Karbe, Ludwig; Reise, Karsten; Jendritzky, Gerd (Hg.): Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. 2. Auflage. Elektron. Veröffentl. (Kap. 3.1.1) - www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de.
- Beckmann, Klaus J.** (2007): Standpunkt: Städte und ältere Menschen - eine neue Liebesbeziehung? In: Difu-Berichte 3/2007, Deutsches Institut für Urbanistik (Hg.). <https://difu.de/publikationen/standpunkt-staedte-und-aeltere-menschen-eine-neue-liebesbeziehung>
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit** (2017): Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, Bonn. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/hap\\_handlungsempfehlungen\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hap_handlungsempfehlungen_bf.pdf)
- Böcker, Lars; Prillwitz, Jan; Dijst, Martin** (2013): Climate Change impacts on mode choices and travelled distances: a comparison of present with 2050 weather conditions for the Randstad Holland. In: Journal of Transport Geography, 28, 176–185.
- Claßen, Thomas; Völker, Sebastian; Baumeister, Hendrik; Heiler, Angela; Matros, Jasmin; Pollmann, Thorsten; Kistemann, Thomas; Krämer, Alexander; Lohrberg, Frank; Hornberg, Claudia** (2014): Welchen Beitrag leisten urbane Grünräume (Stadtgrün) und Gewässer (Stadtblau) für eine gesundheitsförderliche Stadtentwicklung? Einblicke in die Arbeit der Juniorforschungsgruppe „Stadtlandschaft & Gesundheit“. In: Umwelt und Mensch – Informationsdienst, 2, 30–37.
- Conrad, Kerstin; Oswald, Frank; Penger, Susanne; Reyer, Maren; Schlicht, Wolfgang; Siedentop, Stefan; Wittowsky, Dirk** (2018): Urbane Mobilität und gesundes Altern. Personen- und Umweltmerkmale einer generationengerechten Stadtgestaltung - Zur Arbeit der Forschungsgruppe „autonomMOBIL“. In: Fehr, Rainer; Hornberg, Claudia (Hg.): Stadt der Zukunft – Gesund und nachhaltig. Brückenbau zwischen Disziplinen und Sektoren. 1 Band. München, 291–320 = Edition Nachhaltige Gesundheit in Stadt und Region, Bd. 13.
- Der Tagesspiegel** (Hg.) (2018): Die Erde glüht – was ist da los? <https://www.tagesspiegel.de/weltspiegel/hitze-weltweit-die-erde-glueht-was-ist-da-los/22824590.html> 01.02.2019, 21.07.2018.
- Die Bundesregierung** (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom Bundeskabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen, Berlin. [https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das\\_gesamt\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf)
- Die Bundesregierung** (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. 16.11.2015, Berlin. [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimawandel\\_das\\_fortschrittsbericht\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf)
- DWD – Deutscher Wetterdienst** (2018): Deutschlandwetter im Jahr 2018. 2018 – ein außergewöhnliches Wetterjahr mit vielen Rekorden. Pressemitteilung vom 28.12.2018, Offenbach. [https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2018/20181228\\_deutschlandwetter\\_jahr2018\\_news.html](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2018/20181228_deutschlandwetter_jahr2018_news.html)
- DWD – Deutscher Wetterdienst** (o.J.): Hitzewarn-App (IOS und Android), Offenbach. <https://www.dwd.de/DE/leistungen/hitzewarnung/hitzewarnapp.html>
- Ferrucci, Luigi; Rachel Cooper, Rachel; Shardell, Michelle; Simonsick, Eleanor M.; Schrack, Jennifer A.; Kuh, Diana** (2016): Age-Related Change in Mobility: Perspectives From Life Course Epidemiology and Geroscience In: The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 71 (9), 1184-1194. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw043>
- Gabriel, Katharina M.A.; Endlicher, Wilfried R.** (2011): Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. In: Environmental Pollution, 159 (8-9), 2044–2050.
- Ginski, Sarah; Klemme, Marion; Pfaffenbach, Carmella; Siuda, Agata** (2013): Anpassung durch Akzeptanz – Der Umgang lokaler Akteure mit sommerlicher Hitze. In: disP - The Planning Review, 49 (2), 86–100.
- Haindl, Gudrun; Risser, Ralf** (2007): Mobilität und Lebensqualität älterer Menschen. In: Verkehrszeichen, 23 (39), 14–20.
- Haq, Gary; Gutman, Gloria** (2014): Climate gerontology. Meeting the challenge of population ageing and climate change. In: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 47 (6), 462–467.
- Haq, Gary; Whitelegg, John; Kohler, Mervyn** (2008): Growing Old in a Changing Climate: meeting the challenges of an ageing population and climate change. Stockholm Environment Institute (Hg.). Stockholm.
- Holzappel, Helmut; Röhrig, Caroline** (2013): Anpassungsstrategien im Personenverkehr – insbesondere im Ausbildungs- und Berufsverkehr. In: Roßnagel, Alexander: Regionale Klimaanpassung. Herausforderungen – Lösungen – Hemmnisse – Umsetzungen am Beispiel Nordhessens. Interdisciplinary Research on Climate Mitigation and Adaption, Volume 5, Kassel. [www.klimzug-nordhessen.de](http://www.klimzug-nordhessen.de).
- Holz-Rau, Christian** (2006): Immer mehr und gleichzeitig weniger! Über die Chancen zur Teilhabe. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 15 (3), 38-47. [https://www.tatup-journal.de/downloads/2006/tatup063\\_hora06a.pdf](https://www.tatup-journal.de/downloads/2006/tatup063_hora06a.pdf)
- Imbery, Florian; Friedrich, Karsten; Haeseler, Susanne; Koppe, Christina.; Janssen, Wolfgang; Bissolli, Peter** (2018): Vorläufiger Rückblick auf den Sommer 2018 – eine Bilanz extremer Wetterereignisse. Deutscher Wetterdienst (Hg.). Abteilungen für Klimaüberwachung und Agrarmeteorologie, Offenbach. [https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20180803\\_bericht\\_sommer2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20180803_bericht_sommer2018.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- Klenk, Jochen; Becker, Clemens; Rapp, Kilian** (2010): Heat-related mortality in residents of nursing homes. In: Age and Ageing, 39 (2), 245–252.
- Koppe, Christina; Jendritzky, Gerd** (2014): Die Auswirkungen von thermischen Belastungen auf die Mortalität. In: Lozán, José L.; Grassl, Hartmut; Karbe, Ludwig & Jendritzky, Gerd (Hg.). Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. 2. Auflage. Elektron. Veröffentl. (Kap. 3.1.9) - www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de.
- Koppe, Christina; Kovats, Sari; Jendritzky, Gerd; Menne, Bettina** (2004): Heat-waves: risks and responses. World Health Organization (Hg.), Kopenhagen. (Health and Global Environmental Change, 2). <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/heat-waves-risks-and-responses>
- Lawton, M. Powell; Nahemow, Lucille** (1973): Ecology and the aging process. In: Eisdorfer, Carl; Lawton, M. Powell (Hg.): The psychology of adult development and aging. Washington, 619–674.
- Menning, Sonja** (2005): Außerhäusliche Aktivität im Alter. In: Informationsdienst Altersfragen, Gero Stat.-Beitrag, (1). [https://www.dza.de/fileadmin/dza/pdf/Informationsdienst\\_Altersfragen\\_Heft\\_01\\_2005.pdf](https://www.dza.de/fileadmin/dza/pdf/Informationsdienst_Altersfragen_Heft_01_2005.pdf)
- Mücke, Hans-Guido; Straff, Wolfgang; Faber Mirko; Haftenberger, Marjolein; Laußmann, Detlef; Scheidt-Nave, Christa; Stark, Klaus** (2013): Klimawandel und Gesundheit: Allgemeiner Rahmen zu Handlungsempfehlungen für Behörden und weitere Akteure in Deutschland. Robert Koch-Institut und Umweltbundesamt (Hrsg.), Berlin.
- Muthers, Stefan; Matzarakis, Andreas** (2018): Hitze-wellen in Deutschland und Europa. In: Lozán, José L.; Breckle Siegmund-W.; Kasang, Dieter & Weisse, Ralf (Hg.). Warnsignal Klima: Extremereignisse. pp. 83-91. Online: [www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de](http://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de). doi:10.2312/warnsignal.klima.extremereignisse.1
- Nordbakke, Susanne; Schwanen, Tim** (2013): Well-being and Mobility. A Theoretical Framework and Literature Review Focusing on Older People. In: Mobilities, 9 (1), 104–129.
- Oswald, Frank; Konopik, Nadine** (2015): Bedeutung von außerhäuslichen Aktivitäten, Nachbarschaft und Stadtteilidentifikation für das Wohlbefinden im Alter. In: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 48 (5), 401–407.
- Oswald, Frank; Wahl, Hans-Werner** (2016): Alte und neue Umwelten des Alterns – Zur Bedeutung von Wohnen und Technologie für Teilhabe in der späten Lebensphase. In: Naegele, Gerhard; Olbermann, Elke; Kuhlmann, Andrea (Hg.): Teilhabe im Alter gestalten. Festschrift zum 25-jährigen Bestehen der Forschungsgesellschaft für Gerontologie e.V. Dortmund, Heidelberg, 113–130.

**Penger, Susanne; Oswald, Frank** (2017): A New Measure of Mobility-Related Behavioral Flexibility and Routines in Old Age. In: *GeroPsych*, 30 (4), 153–163. <https://doi.org/10.1024/1662-9647/a000176>

**Penger, Susanne; Oswald, Frank; Conrad, Kerstin; Siedentop, Stefan; Wittowsky, Dirk** (2017): Summer in the city: Being out and about in the face of future climate change. In: *Innovation in Aging*, 1(suppl\_1), 679–679. <https://doi.org/10.1093/geroni/igx004.2421>

**Penger, Susanne; Oswald, Frank; Wahl, Hans-Werner** (2019): Altern im Raum am Beispiel von Wohnen und Mobilität. In: Hank, Karsten; Schulz-Nieswandt, Frank; Wagner, Michael; Zank, Susanne (Hg.), *Altersforschung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (413–444). [https://doi.org/10.5771/9783845276687\\_413](https://doi.org/10.5771/9783845276687_413)

**Pfaffenbach, Carmella; Siuda, Agata** (2012): Hitzebelastung und Hitzewahrnehmung im Wohn- und Arbeitsumfeld der Generation 50plus in Aachen. In: *Europa Regional*, 18 (4), 192–206.

**PIK – Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung** (2018): Mehr Extremwetter durch die Störung gigantischer Luftströme in der Atmosphäre. Pressemitteilung vom 1.11.2018, Berlin. [https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/mehr-extremwetter-durch-die-stoerung-gigantischer-luftstroeme-in-der-atmosphaere?set\\_language=de](https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/mehr-extremwetter-durch-die-stoerung-gigantischer-luftstroeme-in-der-atmosphaere?set_language=de)

**Reusswig, Fritz; Becker, Carlo; Lass, Wiebke; Haag, Leilah; Hirschfeld, Jesko; Knorr, Antje; Lüdeke, Matthias K.B.; Neuhaus, Anna; Pankoke, Christiane; Rupp, Johannes; Walther, Carsten; Walz, Susanne; Weyer, Gregor; Wiesemann, Eva** (2016): Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept Zusammenfassung. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Hg.). Potsdam, Berlin. [http://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/klimawandel/download/afok\\_zusammenfassung.pdf](http://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/klimawandel/download/afok_zusammenfassung.pdf)

**Reuter, Ulrich** (2013): Optimierung der Hitzewarnung in Stuttgart (HITWIS). Forschungsbericht KLIMOPASS. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hg.), Stuttgart. <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/>

**Rosenbloom, Sandra** (1988): The Mobility needs of the Elderly. In: *Transportation in an aging society. Improving mobility and safety for older persons*. Washington, D.C. = Special report / Transportation Research Board, National Research Council, Nr. 218.

**Schlicht, Wolfgang** (2010): Mit körperlicher Aktivität das Altern gestalten. In Häfner, Heinz; Beyreuther, Konrad; Schlicht, Wolfgang (Hg.), *Altern gestalten*, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-14353-3>

**Stadt Kassel** (2018): Hitzetelefon Sonnenschirm. <http://www.stadt-kassel.de/miniwebs/gesundheitsamt/22020/index.html>, 26.07.2018.

**Stadt Ludwigsburg** (o.J.): [https://www.ludwigsburg.de/Lde/start/stadt\\_buerger/gruenes+zimmer.html](https://www.ludwigsburg.de/Lde/start/stadt_buerger/gruenes+zimmer.html)

**Stadt Speyer** (o.J.): HotSpot. Speyer. Informationen speziell für heiße Sommertage! [https://www.speyer.de/sv\\_speyer/de/Umwelt/Klimawandelfolgen/Stadtplan%20für%20heiße%20Tage/Druckversion\\_Faltplan.pdf](https://www.speyer.de/sv_speyer/de/Umwelt/Klimawandelfolgen/Stadtplan%20für%20heiße%20Tage/Druckversion_Faltplan.pdf)

**Statista** (2018a): Anteil von Stadt- und Landbewohnern in Deutschland von 1990 bis 2015 und Prognose bis 2050. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167166/umfrage/prognose-des-bewohneranteils-nach-wohnstandort-seit-1990/>

**Statista** (2018b): Urbanisierungsgrad: Anteil der Stadtbewohner an der Gesamtbevölkerung in Deutschland in den Jahren von 2000 bis 2017. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/662560/umfrage/urbanisierung-in-deutschland-25.10.2018.>

**UBA – Umweltbundesamt** (2011): Beschichtung von Bushaltestellendächern mit Sonnenschutzfolie. Informationen zur Beschichtung von Haltestellendächern in der Online-Tatenbank des UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgenanpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/beschichtung-von-bushaltestellendaechern>

**UBA – Umweltbundesamt** (2013): Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel, Dessau-Roßlau. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/uba\\_handbuch\\_gute\\_praxis\\_web-bf\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/uba_handbuch_gute_praxis_web-bf_0.pdf)

**UBA – Umweltbundesamt** (2014): Grünes Zimmer Ludwigsburg. Informationen zum Grünen Zimmer Ludwigsburg in der Online-Tatenbank des UBA. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgenanpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/gruenes-zimmer-ludwigsburg-0>

**UBA – Umweltbundesamt** (2019): Klimawandel und Gesundheit. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/klimawandel-gesundheit#textpart-3>

**UBA – Umweltbundesamt; DWD – Deutscher Wetterdienst** (2008): Klimawandel und Gesundheit. Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz, Dessau-Roßlau, Offenbach am Main. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3519.pdf>

**Von Wichert, Peter** (2014): Hitzewellen und thermophysiological Effekte bei geschwächten bzw. vorge-schädigten Personen. In: Lozán, José. L.; Grassl, Hartmut; Karbe, Ludwig; Jendritzky, Gerd (Hg.), *Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen*. 2. Auflage. Elektron. Veröffent. (Kap. 3.1.11) - [www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de](http://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de).

**Wahl, Hans-Werner; Oswald, Frank** (2016): Theories of Environmental Gerontology: Old and new avenues for person-environmental views of aging. In: Bengtson, Vern L.; Settersten, Richard A. (Hg.): *Handbook of Theories of Aging*, New York, 621–641.

**Wanka, Anna; Arnberger, Arne; Alex, Brigitte; Eder, Renate; Hutter, Hans-Peter; Wallner, Peter** (2014): The challenges posed by climate change to successful ageing. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 47 (6), 468–474.

**Weiß, Christine; Chlond, Bastian; Behren, Sascha von; Vortisch, Peter** (2016): Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen. Bericht 2015/2016: Alltagsmobilität und Fahrleistung = Forschungsprojekt FE-Nr. 70.923/2015. Karlsruher Institut für Technologie (KIT) (Hg.). Institut für Verkehrswesen. Karlsruhe. [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/mop-jahresbericht-2015-2016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/mop-jahresbericht-2015-2016.pdf?__blob=publicationFile)

**Weit** (2018): Bis zu 38 Grad: Deutschland schwitzt und schwitzt. [https://www.welt.de/newsticker/dpa\\_nt/infoline\\_nt/brennpunkte\\_nt/article179918368/Bis-zu-38-Grad-Deutschland-schwitzt-und-schwitzt.html](https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/brennpunkte_nt/article179918368/Bis-zu-38-Grad-Deutschland-schwitzt-und-schwitzt.html), 25.07.2018.

**WHO** (2010): Global recommendations on physical activity for health. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/>

**WMO – World Meteorological Organization; WHO – World Health Organization** (Hg) (2015): Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development, WMO-Nr. 1142, Genf. [https://www.who.int/globalchange/publications/WMO\\_WHO\\_Heat\\_Health\\_Guidance\\_2015.pdf?ua=1](https://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf?ua=1)

**Yeom, Hye A; Fleury, Julie; Keller, Colleen** (2008): Risk Factors for Mobility Limitation in Community-Dwelling Older Adults: A Social Ecological Perspective. *Geriatric Nursing*, 29 (2), doi:10.1016/j.gerinurse.2007.07.002

**Zeit Online** (2018a): Heißzeit ist das Wort des Jahres. <https://www.zeit.de/gesellschaft/zeitgeschehen/2018-12/wort-des-jahres-2018-gesellschaft-deutsche-sprache-heisszeit-klimawandel>, 14.12.2018.

**Zeit Online** (2018b): Der nächste Hitzerekord kommt bestimmt. <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2018-08/wetter-hitze-juli-deutschland-rekord-sommer-klimawandel>, 03.08.2018.

## Impressum

Herausgeber:  
 ILS – Institut für Landes- und  
 Stadtentwicklungsforschung gGmbH  
 Brüderweg 22 - 24, 44135 Dortmund  
 Postfach 10 17 64, 44017 Dortmund  
 Fon +49 (0)231 90 51- 0  
 Fax +49 (0)231 90 51-155

ils@ils-forschung.de  
[www.ils-forschung.de](http://www.ils-forschung.de)

© ILS 2019, alle Rechte vorbehalten

Auflage: 500  
 Ausgabe: Mai 2019

Layout: Sonja Hammel  
 Kartografie: Jutta Rönsch  
 © Fotos: Titel: Adobe Stock/  
 Pixabay/Adobe Stock  
 S. 3: Adobe Stock  
 S. 10: Susanne Penger