

Hitzewellen und Gesundheit

Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Gesundheitsverhalten
und Hitzesymptome selbstständig lebender älterer Menschen in
Episoden extremer Hitze

Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades (Dr. rer. nat.)

der

Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

vorgelegt von

Juliane Karolin Kemen-Wendt

aus Siegburg

Bonn 2024

Angefertigt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. Thomas Kistemann
2. Gutachterin: Prof. Dr. Eva Noethen

Tag der Promotion: 22.01.2024

Erscheinungsjahr: 2024

Meinem Mann und
unseren Kindern

Danksagung

Für das Gelingen dieser Arbeit bin ich vielen Menschen sehr dankbar.

Ich möchte an erster Stelle meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Thomas Kistemann, Leiter des GeoHealth Centres am Institut für Hygiene und Public Health der Universität Bonn, für seine fortwährende Unterstützung und konstruktive Kritik während der gesamten Dissertationszeit danken. Seit meinem Geographiestudium hat er mich für die Themen der Geographischen Gesundheitsforschung begeistert und meine eigenen Forschungsideen gefördert. Sein positives Menschenbild macht die sehr angenehme Arbeitsatmosphäre am GeoHealth Centre aus. Frau Prof. Dr. Eva Noethen möchte ich für ihr Interesse an meiner Arbeit und die Übernahme des Zweitgutachtens herzlich danken.

Ebenfalls möchte ich meiner gesamten Arbeitsgruppe am GeoHealth Centre danken. Mit Valentina Grossi, Sarah Essert, Dr. Nicole Zacharias, Dr. Andrea Rechenburg, Christoph Höser, Dr. Silvia Schäffer-Gemein, Dr. Carmen Anthonj und Dr. Christian Timm konnte ich viele gute Gespräche führen, die mich fachlich, methodisch und menschlich sehr bereichert haben. Mein Dank geht auch ganz besonders an Maria Leppin, Dirk Runkel und die StudentInnen der Arbeitsgruppe, ohne deren Organisationstalent, technischen Support und guten Worte gar nichts laufen würde. Auch der inspirierende Austausch auf den Veranstaltungen des Arbeitskreises der Medizinischen Geographie und Geographischen Gesundheitsforschung hat zu dieser Arbeit beigetragen.

Den Rahmen für diese Arbeit bildete das Projekt „Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln“, angesiedelt in der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel DAS in der Kategorie „kommunale Leuchtturmprojekte“ und gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz unter der Fördernummer 67DAS120A. Für die Finanzierung meiner Projektstelle möchte ich mich daher ebenfalls bedanken. Im Projekt Hitzeaktionsplan habe ich die bereichernde und inspirierende Zusammenarbeit mit den Kolleginnen aus dem Umwelt- und Verbraucherschutzamt und dem Gesundheitsamt der Stadt Köln sehr zu schätzen gewusst. Mein besonderer Dank geht an Yvonne Wieczorrek und Johanna Grünewald sowie Dr. Eleni Giannakidou-Jordan. Mein Dank geht auch an alle weiteren ProjektmitarbeiterInnen aus den verschiedenen Ämtern sowie der RheinEnergie AG und unseren studentischen Mitarbeiterinnen. Die fachliche Unterstützung durch unseren Projektbeirat, insbesondere der Austausch mit Dr. Ulrich Lindemann, Dr. Ulrike Dapp sowie Dr. Hans-Guido Mücke hat nicht nur das Projekt, sondern auch meine persönliche fachliche Weiterentwicklung sehr gefördert.

Allen Befragten der quantitativen Befragung in Köln gebührt ein besonderer Dank. Jede/r von ihnen hat sich Zeit genommen, persönliche Details aus dem Leben preisgegeben und meinen KollegInnen und mir das Vertrauen geschenkt, eine relevante Arbeit zu erstellen.

Ich hoffe, dass dies gelungen ist und diese Arbeit einen kleinen Beitrag zum Schutz älterer Menschen leisten kann.

Ich möchte auch insbesondere meinen Eltern und meinem Ehemann danken. Meiner Großmutter Karla Graf-Pollmann (1932-2023) möchte ich für alle ihre Liebe und Zuversicht danken. Zudem haben sie und mein Großvater als HauptdarstellerInnen im Musikvideo zum HAP-Köln Projektsong „Drinke“ eine ganz besonders gelungene Darstellung der wichtigen Verhaltensweisen bei Hitze dargeboten.

Juliane Kemen-Wendt

Summary

Heat Waves and Health. Health Literacy, Perception, Health Behavior, and Heat Symptoms of Independently Living Older Adults during Episodes of Extreme Heat

Climate change represents the greatest challenge to human health and has led to the world's fastest and most significant increase in temperatures in Europe. The frequency, intensity, and duration of heat waves have already increased significantly, and projections show that this trend will intensify in the coming decades. Elderly people are among the most vulnerable groups. The World Health Organization (WHO) therefore recommends the development of heat action plans (HAP) to protect human health, which include target group-specific risk and crisis communication.

This study aims to contribute to the health promotion of older people, living in their own homes, during heat waves. For this purpose, aspects of health literacy, perception, health behavior and heat symptoms of people over 65 years of age in Cologne were investigated. The state of the art of the research was elaborated with a systematic literature review. Based on this, a representative quantitative study was conducted in summer 2019 with 258 people over 65 years of age in four urban areas of the city of Cologne. These areas varied, both in terms of social status and heat strain. The Precaution Adaptation Process Model (PAPM) was used to interpret the results.

The results show clear correlations between the risk perception during heat waves and the number of adaptation measures implemented, as well as the number of heat symptoms suffered by the study participants. The higher the health-related risk perception, the more adaptation measures were implemented (Spearman-Rho $\rho=0.396^{**}$). A correlation is evident for body-related, home-protective and activity-related measures. In addition, the number of heat symptoms appears to be an important factor in the implementation of adaptation measures. The more heat symptoms the participants experienced the more adaptation measures were implemented ($\rho=0.358^{**}$). These results are consistent with the assumption of the PAPM, which assumes significant associations between risk perception and health behavior, and the findings of international studies. There are no significant differences in the number of adaptation measures implemented between people living in areas with high heat strain or moderate heat strain. Significant differences were shown, however, with respect to subjective and functional health both in terms of perception of heat stress, perception of health risk, various adaptation measures, and number of heat symptoms.

Another important finding of the study is that in the area of health literacy, the potential for heat counseling at general practitioners has not been exhausted. Under 10 percent of respondents received advice from their general practitioner about heat in relation to their health, underlying conditions, and medications.

The participants suffered from some heat symptoms but had not experienced severe heat illness. However, some of the heat symptoms may be signs of serious illnesses such as heat exhaustion and heat stroke. In addition, two-thirds of participants reported not drinking enough and an underuse of water-related measures to cool down the body. Dehydration and hyperthermia are both associated with a significant increase in heat-associated morbidity and mortality. Therefore, the most important recommendations for action are to ensure adequate fluid intake and cool down the body.

The findings of this work can be used within the context of health promotion to reinforce and improve existing adaptive behaviors. In the context of HAP, they can contribute within risk and crisis communication campaigns. Thereby, taking into account the specific skills and needs of older people, targeted measures should be developed to improve health literacy and increase risk perception. In this way, a contribution can be made to support older people in behaviors to protect their own health, the society and the climate.

Zusammenfassung

Hitzewellen und Gesundheit. Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Gesundheitsverhalten und Hitzesymptome selbstständig lebender älterer Menschen in Episoden extremer Hitze

Der Klimawandel stellt die größte Herausforderung für die menschliche Gesundheit dar und hat in Europa zur weltweit schnellsten und deutlichsten Erhöhung der Temperaturen geführt. Häufigkeit, Intensität und Dauer von Hitzewellen haben sich bereits deutlich erhöht und Prognosen zeigen, dass sich diese Tendenz in den kommenden Jahrzehnten weiter verstärken wird. Ältere Menschen gehören zu den besonders gefährdeten Gruppen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt daher die Entwicklung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit (HAP), die eine zielgruppenspezifischen Risiko- und Krisenkommunikation beinhalten.

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, einen Beitrag zur Gesundheitsförderung älterer Menschen während Hitzewellen zu leisten. Hierzu wurden Aspekte der Gesundheitskompetenz, der Risikowahrnehmung, des Gesundheitsverhaltens und der Hitzesymptome selbstständig lebender Menschen über 65 Jahre in Köln untersucht. Der Stand der Forschung wurde dabei zunächst mit einem systematischen Literaturreview aufgearbeitet. Darauf aufbauend wurde im Sommer 2019 eine repräsentative quantitative Untersuchung mit 258 Menschen über 65 Jahren in vier Stadtgebieten Kölns durchgeführt. Die Stadtgebiete wurden auf Basis unterschiedlicher Hitzebelastung und sozioökonomischer Kriterien ausgewählt. Zur Interpretation der Ergebnisse wurde das Precaution Adaption Process Modell (PAPM) herangezogen.

Die Ergebnisse zeigen deutliche Zusammenhänge zwischen der Wahrnehmung des gesundheitlichen Risikos durch Hitzewellen und der Anzahl durchgeführter Anpassungsmaßnahmen sowie der Anzahl der Hitzesymptome, unter denen die StudienteilnehmerInnen gelitten hatten. Je höher die Wahrnehmung des gesundheitlichen Risikos, desto mehr Anpassungsmaßnahmen wurden durchgeführt (Spearman-Rho $\rho=0,396^{**}$). Ein Zusammenhang ist sowohl für körperbezogene als auch für umgebungsmodifizierenden und aktivitätsreduzierenden Maßnahmen nachweisbar. Darüber hinaus scheint die Anzahl der Hitzesymptome ein wichtiger Faktor für die Durchführung von Anpassungsmaßnahmen zu sein. Je mehr Hitzesymptome die ProbandInnen erlebt hatten, desto mehr Anpassungsmaßnahmen wurden durchgeführt ($\rho=0,358^{**}$). Diese Ergebnisse sind im Einklang mit der Annahme des PAPM, das von deutlichen Zusammenhängen zwischen Risikowahrnehmung und Gesundheitsverhalten ausgeht, und den Erkenntnissen internationaler Studien. Es gibt jedoch keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl der durchgeführten Anpassungsmaßnahmen zwischen Menschen, die in stark hitzebelasteten und weniger stark hitzebelasteten

Stadtgebieten leben. Deutliche Unterschiede zeigten sich jedoch bezüglich der subjektiven und funktionellen Gesundheit sowohl in Bezug auf die Wahrnehmung der Hitzebelastung, die Wahrnehmung des gesundheitlichen Risikos, verschiedene Anpassungsmaßnahmen und der Anzahl der Hitzesymptome.

Eine weitere wichtige Erkenntnis der Arbeit ist, dass im Bereich der Gesundheitskompetenz die Möglichkeiten einer Hitzeberatung in der hausärztlichen Praxis nicht ausgeschöpft sind. Unter 10 Prozent der Befragten wurden von ihren HausärztInnen zu Hitze im Zusammenhang mit ihrer Gesundheit, ihren Grunderkrankungen und Medikamenten beraten.

Die ProbandInnen litten unter einigen Hitzesymptomen, hatten jedoch keine schweren Hitzeerkrankungen erlebt. Einige der Hitzesymptome können jedoch Anzeichen schwerer Erkrankungen wie Hitzeerschöpfung und Hitzeschlag sein. Darüber hinaus zeigte sich eine geringe Nutzung wasserbezogener Anpassungsmaßnahmen zur Kühlung des Körpers und zwei Drittel der Teilnehmenden gaben an, zu wenig zu trinken. Dehydrierung und Hyperthermie sind mit einer deutlichen Erhöhung hitzeassoziierter Morbidität und Mortalität verbunden. Die wichtigsten Handlungsempfehlungen lauten daher, auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr zu achten und den Körper zu kühlen.

Die Erkenntnisse dieser Arbeit können im Rahmen der Gesundheitsförderung verwendet werden, um bestehendes Anpassungsverhaltens zu stärken und zu verbessern. Im Kontext von HAP können sie innerhalb von Kampagnen zur Risiko- und Krisenkommunikation einen Beitrag leisten. Dabei sollten, unter Einbeziehung der spezifischen Fertigkeiten und Bedürfnisse älterer Menschen, zielgerichtete Maßnahmen zur Verbesserung der Gesundheitskompetenz und Erhöhung der Risikowahrnehmung entwickelt werden. So lässt sich ein Beitrag leisten, um ältere Menschen in Verhaltensweisen zum Schutz der eigenen Gesundheit, der Gesellschaft und des Klimas zu unterstützen.

Inhaltsverzeichnis

Summary.....	I
Zusammenfassung.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	IX
Anhangsverzeichnis.....	X
Abkürzungsverzeichnis.....	XI
1 Einleitung.....	1
2 Theorie und fachlicher Hintergrund.....	7
2.1 Die geographische Gesundheitsforschung, wichtige Konzepte und Begriffe.....	7
2.2 Das urbane Klima und die Bildung von Hitzeinseln.....	12
2.3 Die Zunahme von Hitzewellen im Rahmen des Klimawandels.....	15
2.4 Physiologische Reaktionen und gesundheitliche Folgen extremer Hitze.....	18
2.5 Mortalität und Morbidität durch Hitze.....	21
2.6 Risikofaktoren und protektive Einflüsse.....	27
2.7 Hitzeaktionspläne in Deutschland und das HAP-Köln Projekt.....	30
2.8 Lebenssituation und Gesundheitszustand älterer Menschen.....	35
2.9 Das Precaution Adoption Process Model – ein Modell zur Erklärung des Gesundheitsverhaltens.....	42
3 Vorgehen und Methoden.....	46
3.1 Forschungsdesign.....	46
3.2 Systematischer Literaturreview.....	46
3.3 Quantitative Untersuchung.....	48
3.4 Auswahl der Untersuchungsgebiete.....	49
3.5 Auswahl und Berechnung der Stichprobe.....	52
3.6 Ablauf des Pretests und der Befragung.....	54
3.7 Schulung der InterviewerInnen und Sicherheitsaspekte.....	56
3.8 Inhalt des Fragebogens.....	57
3.9 Datenbereinigung und -aufbereitung.....	57
3.10 Statistische Tests und verwendete Gesundheitsindizes.....	59
3.11 Die Verwendung des Precaution Adaption Process Modells zur Interpretation des Gesundheitsverhaltens.....	62
4 Die Untersuchungsgebiete.....	66
4.1 Untersuchungsgebiet 1 – Der Stadtteil Pesch.....	70
4.2 Untersuchungsgebiet 2 – Der Stadtteil Nippes.....	73
4.3 Untersuchungsgebiet 3 – Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord.....	75
4.4 Untersuchungsgebiet 4 – Sozialraum Höhenberg und Vingst.....	79
5 Ergebnisse.....	83
5.1 Ergebnisse des Reviews.....	83
5.1.1 Gesundheitskompetenz.....	90
5.1.2 Risikowahrnehmung.....	91
5.1.3 Gesundheitsverhalten.....	93

5.1.3.1	Umgebungsmodifizierende Maßnahmen	94
5.1.3.2	Körperbezogenen Maßnahmen	96
5.1.3.3	Aktivitätsreduzierende Maßnahmen	98
5.2	Ergebnisse der quantitativen Befragung	99
5.2.1	Soziodemographische Beschreibung der Stichprobe	99
5.2.2	Gesundheitszustand und LUCAS Funktionsindex	103
5.2.3	Gesundheitskompetenz	106
5.2.4	Vulnerabilität und wahrgenommene Hitzebelastung	109
5.2.4.1	Analyse der wahrgenommenen Hitzebelastung.....	110
5.2.4.2	Genannte Gründe für die wahrgenommene Hitzebelastung	113
5.2.5	Risikowahrnehmung während Hitzeperioden	114
5.2.6	Furcht vor Hitzewellen	117
5.2.7	Gesundheitsverhalten während Hitzeperioden.....	118
5.2.7.1	Umgebungsmodifizierende Maßnahmen	121
5.2.7.2	Körperbezogenen Maßnahmen	123
5.2.7.3	Aktivitätsreduzierende Maßnahmen	127
5.2.7.4	Anpassungsmaßnahmen und soziodemographische Variablen	129
5.2.8	Anpassungsmaßnahmen und Wahrnehmung der Hitze	133
5.2.9	Hitzesymptome	134
5.2.10	Gesundheitszustand und Hitzesymptome	141
5.2.11	Gesundheitsverhalten und Hitzesymptome	146
5.2.12	Synoptische Betrachtung mit dem Precaution Adoption Process Modell.....	147
6	Diskussion	150
6.1	Gesundheitskompetenz	150
6.2	Risikowahrnehmung	154
6.3	Gesundheitsverhalten.....	159
6.4	Gesundheit und Hitzesymptome	169
6.5	Stärken und Schwächen dieser Arbeit	175
7	Handlungsempfehlungen.....	178
7.1	Gesundheitskompetenz und Risikowahrnehmung.....	178
7.2	Gesundheitsverhalten.....	181
7.3	Gesundheit und Hitzesymptome	182
8	Fazit	183
	Literaturverzeichnis.....	187
	Anhang	213

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verhältnis zwischen durchschnittlicher Temperatur und Stadtgröße.....	15
Abbildung 2: Alterseffekte der Thermoregulation und des Durstgefühls	19
Abbildung 3: Mortalität durch Hitze in 732 Gebieten.....	22
Abbildung 4: Relatives Risiko der Sterblichkeit in Relation zur maximalen Tagestemperatur	23
Abbildung 5: Relatives Risiko Hitze-assoziiertes Mortalität.....	25
Abbildung 6: Hitze-assoziierte Todesfälle in Deutschland zwischen 1992 und 2021	26
Abbildung 7: Risikofaktoren für Morbidität und Mortalität bei Hitze	29
Abbildung 8: Protektives Verhalten bei Hitze	30
Abbildung 9: Die fünf Zeithorizonte eines Hitzeaktionsplans.....	31
Abbildung 10: Die Zahl chronischer Erkrankungen nach Altersgruppen.....	39
Abbildung 11: Sieben Stadien des PAPM.....	43
Abbildung 12: Untersuchungsgebiete in Köln	51
Abbildung 13: EinwohnerInnen Kölns innerhalb der fünf Wärmebelastungsklassen nach Altersgruppen im Jahr 2019.....	52
Abbildung 14: Befragung im Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord.....	56
Abbildung 15: Statistische Analyse und Dokumentation mit der SPSS-Syntax (Beispiel).....	59
Abbildung 16: Operationalisierung des Precaution Adaption Process Modells	63
Abbildung 17: Flächennutzung in Köln 2021	68
Abbildung 18: Flächennutzung in Köln 2020	69
Abbildung 19: Mehrgeschossige Wohngebäude in Köln Pesch.....	72
Abbildung 20: Einfamilienhäuser in Köln Pesch	72
Abbildung 21: Pescher See, Köln Pesch	72
Abbildung 22: Zentraler Platz in Köln Pesch	72
Abbildung 23: Jahre Flachbauten der 1970er Jahre, Köln Pesch.....	72
Abbildung 24: Wärmebelastung im Stadtteil Pesch.....	73
Abbildung 25: Café Eiszeit, Köln Nippes	74
Abbildung 26: Altbauten in Köln Nippes.....	74
Abbildung 27: Neubaugebiet Clouth-Viertel, Köln Nippes	74
Abbildung 28: Wärmebelastung im Stadtteil Nippes.....	75
Abbildung 29: Schneebergstraße in Blumenberg.....	77
Abbildung 30: Langenbergweg in Blumenberg	77
Abbildung 31: Staffelsbergstraße in Blumenberg	77
Abbildung 32: Grüne Umgebung von Blumenberg	77
Abbildung 33: Mehrgeschossiger Wohnungsbau in Chorweiler	77
Abbildung 34: Blick auf den Chorweiler Plattenbau und die grüne Umgebung	77
Abbildung 35: Fühlinger See	78

Abbildung 36: Einfamilienhäuser in Seeberg-Nord	78
Abbildung 37: Mehrfamilienhäuser in Seeberg-Nord	78
Abbildung 38: Wärmebelastung im Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord	79
Abbildung 39: Altbausiedlung, Sozialraum Höhenberg und Vingst	81
Abbildung 40: Begrünte Straße, Sozialraum Höhenberg und Vingst	81
Abbildung 41: Sozialer Wohnungsbau, Sozialraum Höhenberg und Vingst	81
Abbildung 42: Sozialer Wohnungsbau, Sozialraum Höhenberg und Vingst	81
Abbildung 43: Verwahrloster Hauseingang	81
Abbildung 44: Wärmebelastung im Sozialraum Höhenberg und Vingst	82
Abbildung 45: PRISMA Flow Diagramm	84
Abbildung 46: Systematisierung des Gesundheitsverhaltens bei Hitze	94
Abbildung 47: Mittelwerte der Wohnflächen nach Stadtteil/Sozialraum	102
Abbildung 48: Subjektive Gesundheit nach Altersgruppen	103
Abbildung 49: Hauptkomponentenanalyse von Gesundheit, Einkommen und Wohnort	104
Abbildung 50: Vergleich der Gesundheitsindizes	106
Abbildung 51: Quelle und präferierte Quelle von Hitzewarnungen	107
Abbildung 52: Arztgespräch zum Thema Hitze	108
Abbildung 53: Wahrgenommene Hitzebelastung	110
Abbildung 54: Selbst eingeschätztes Gesundheitsrisiko	115
Abbildung 55: Spontan genannte Anpassungsmaßnahmen	119
Abbildung 56: Vergleich zwischen spontan genannten und abgefragten Anpassungsmaßnahmen	120
Abbildung 57: Abgefragte Anpassungsmaßnahmen	121
Abbildung 58: Verdunklungsmöglichkeiten nach Untersuchungsgebieten	122
Abbildung 59: Flüssigkeitsaufnahme an einem Tag mit moderater Temperatur	124
Abbildung 60: Differenz zwischen tatsächlicher und empfohlener Flüssigkeitsaufnahme	125
Abbildung 61: Trinkmenge nach Altersklassen bei moderater Temperatur und bei Hitze	125
Abbildung 62: Täglich verzehrte Obst- und Gemüsemenge	127
Abbildung 63: Verlegte Aktivitäten nach Altersgruppen	128
Abbildung 64: Mittelwert der Anzahl der Anpassungsmaßnahmen differenziert nach wahrgenommener Hitzebelastung	134
Abbildung 65: Spontan genannte Hitzesymptome	135
Abbildung 66: Summen der Hitzesymptome im Vergleich	135
Abbildung 67: Gezielt abgefragte Hitzesymptome	136
Abbildung 68: Auftreten von Hitzesymptomen nach Gesundheitszustand Teil I	141
Abbildung 69: Auftreten von Hitzesymptomen nach Gesundheitszustand Teil II	142
Abbildung 70: Auftreten von Hitzesymptomen nach Gesundheitszustand Teil III	142
Abbildung 71: Auftreten von Hitzesymptomen nach LUCAS FI	143
Abbildung 72: Synoptische Betrachtung mit dem PAPM	147
Abbildung 73: Fußläufige Erreichbarkeit von Grünflächen durch EinwohnerInnen über 80 Jahren	167

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Charakteristika des Stadtklimas einer Großstadt in den mittleren Breiten	12
Tabelle 2: Faktoren, die einen Stadienwechsel anregen	44
Tabelle 3: Ergebnis der Stichprobengrößenberechnung	53
Tabelle 4: Berechnung der geschichteten Stichprobe	53
Tabelle 5: Vierfeldertafel zur Berechnung des relativen Risikos	60
Tabelle 6: Ausgewählte Bevölkerungskennzahlen der in die Untersuchung einbezogenen Stadtteile im Jahr 2020.....	67
Tabelle 7: Literaturreview - Hauptmerkmale und Kernergebnisse der Studien	85
Tabelle 8: Soziodemographische Merkmale der Stichprobe	101
Tabelle 9: Ergebnisse der Fragen des LUCAS FI	105
Tabelle 10: Vergleich der Gesundheitsindizes.....	106
Tabelle 11: Statistische Tests der wahrgenommenen Hitzebelastung.....	112
Tabelle 12: Statistischer Test der Risikowahrnehmung	116
Tabelle 13: Körperbezogene Anpassungsmaßnahmen.....	131
Tabelle 14: Umgebungsmodifizierende Maßnahmen	132
Tabelle 15: Aktivitätsreduzierende Maßnahmen.....	133
Tabelle 16: Hitzesymptome I.....	139
Tabelle 17: Hitzesymptome II	140
Tabelle 18: Multinomiale logistische Regression der Hitzesymptome.....	145

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Lebenserwartung bei Geburt	213
Anhang 2: Ferne Lebenserwartung 65-Jähriger nach Geschlecht.....	214
Anhang 3: Fragebogen der quantitativen Bevölkerungsbefragung	215
Anhang 4: Bevölkerungsanschriften im Projekt HAP-Köln	237
Anhang 5: Ablauf der Befragung und Datenschutzkonzept.....	239
Anhang 6: Einwilligungserklärung	243
Anhang 7: Erklärung der Ethikkommission	244
Anhang 8: Publikationsliste.....	246

Abkürzungsverzeichnis

ADL	Aktivitäten des täglichen Lebens
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BMG	Bundesministerium der Gesundheit
BzgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
DWD	Deutscher Wetterdienst
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
GF	Gesundheitsförderung
GGF	Geographische Gesundheitsforschung
GMK	Gesundheitsministerkonferenz
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
HAP	Hitzeaktionsplan
HAP-Köln	Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln
HWS	Hitzewarnsystem
HSP	Hitzeschutzplan
K	Kelvin
KI	Konfidenzintervall
LUCAS	Longitudinale Urbane Kohorten-Alters-Studie
LUCAS FI	LUCAS Funktionsindex
MGGGF	Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung
M-W-Test	Mann-Whitney-U-Test
NPK	Nationale Präventionskonferenz
NCD	Non-Communicable Disease, nicht-übertragbare Erkrankung
OR	Odds Ratio, Chancenverhältnis
PAPM	Precaution Adaption Process Modell, Prozessmodell präventiven Handelns
PMT	Protection Motivation Theory, Theorie der Schutzmotivation
RR	Risk Ratio, Relatives Risiko
SOC	Sense of Coherence, Kohärenzgefühl
UHI	Urban Heat Island, Urbane Hitzeinsel
WHO	Weltgesundheitsorganisation

1 Einleitung

Der Klimawandel stellt die größte Bedrohung der menschlichen Gesundheit dar (WHO 2021a) und die Zunahme der hitzebedingten Sterblichkeit gehört zu seinen deutlichsten Folgen (Hales et al. 2014). Im März 2023 zog eine Gruppe Seniorinnen vor den Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte, um die Schweiz wegen mangelnden Klimaschutzes zu verklagen. Die „Klimaseniorinnen Schweiz“ sind sich ihrer Vulnerabilität insbesondere während extremer Hitzewellen bewusst und fordern entschiedenes Handeln zum Schutz ihrer Menschenrechte (DW 2023). Dieses bisher beispiellose Vorgehen zeigt die Aktualität und Relevanz des Themas Gesundheit älterer Menschen in Hitzewellen auf.

Die globale Erwärmung bedroht Ökosysteme und Menschen durch die deutliche Zunahme der klimabedingten Gefahren. Neben Stürmen, Überflutungen, einer Zunahme von nicht-übertragbaren Krankheiten, sowie von Wasser und Vektoren übertragenen Erkrankungen tragen auch Hitzewellen erheblich zu einem Anstieg der Morbidität und Mortalität bei (IPCC 2022). Weltweit wird der Klimawandel zwischen 2030 und 2050 für 250.000 Todesfälle jährlich verantwortlich sein (WHO 2021a). Die Höhe des Risikos hängt von der Exposition, der Vulnerabilität, der sozioökonomischen Entwicklung und der Anpassungsfähigkeit von Gesellschaften ab. Der Klimawandel trifft sowohl global als auch lokal die Schwächsten am stärksten (IPCC 2022). Die Länder des globalen Südens, die am wenigsten zum menschengemachten Klimawandel beitragen, trifft dieser am härtesten. Aber auch in Industrieländern sind wirtschaftlich und sozial schwächere Bevölkerungsgruppen den Folgen des Klimawandels stärker ausgesetzt. Neben materiellen und sozialen Faktoren spielen Alter und Gesundheit eine wichtige Rolle für die Resilienz in Bezug auf Wetterextremereignisse.

Die vergangenen vier Jahrzehnte sind wärmer als alle anderen Jahrzehnte seit 1850 und die Geschwindigkeit, mit der die Temperaturen ansteigen, ist beispiellos in den letzten 2000 Jahren (IPCC 2021). In den nördlichen Ländern der WHO Region Europa war das Jahr 2022, gefolgt von 2019, das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnung (WHO 2021b; COPERNICUS 2023). Eine wachsende öffentliche und politische Aufmerksamkeit für den Klimawandel und die konsekutiven Gefahren für die menschliche Gesundheit haben in mindestens 170 Ländern bereits zu politischen und planerischen Anpassungen geführt. Sowohl global als auch national gibt es jedoch immer noch deutliche Anpassungslücken. Zudem sind die Anpassungen ungleich verteilt zwischen Regionen und stark beeinflusst von sozioökonomischen Faktoren (IPCC 2022).

Seit Beginn der 2000er Jahre kam es in Europa zu einer Häufung besonders heißer und trockener Sommer. Die Hitzewelle von 2003 mit über 70.000 Todesopfern in Europa (davon 7.000 in Deutschland), führte zu den Empfehlungen der WHO Europa zur Einführung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit (HAP). Das Ziel eines HAP ist

es, mittels verhaltens- und verhältnispräventiver Maßnahmen die hitzebedingte Morbidität und Mortalität zu senken. In vielen europäischen Ländern wurde diese Empfehlung bereits auf nationaler Ebene umgesetzt (BITTNER et al. 2014). Im Juli 2023 wurde durch das BMG auch in Deutschland ein Hitzeschutzplan (HSP) auf nationaler Ebene vorgelegt. Die Ziele dieses Plans sind insbesondere die Sensibilisierung der Bevölkerung, die Reduzierung und Vermeidung von Todesfällen, die Etablierung von Interventions- und Kommunikationskaskaden sowie die Verbesserung der wissenschaftlichen Evidenz (BMG 2023b). Der HSP als politischer Rahmen zeigt den Wunsch der Bundesregierung die Entwicklung lokaler HAP voranzutreiben, die bisher nur in sechs Kommunen und zwei Bundesländern umgesetzt wurden. Weitere Kommunen haben mit der Entwicklung begonnen (VOGEL 2023).

Auch in Deutschland kommt es während besonders heißer Sommer zu einer erheblichen Erhöhung der Mortalität. Seit Beginn der 2000er Jahre stechen die Jahre 2003, 2006, 2018 und 2019 besonders hervor. In diesen Jahren kam es jeweils zu 7.000 bis 10.000 hitzebedingten Sterbefällen in Deutschland (WINKLMAYR et al. 2022). Andere Veröffentlichungen gehen von deutlich höheren Todeszahlen aus (WATTS et al. 2020). Besonders in urbanen Regionen ist die Zunahme von Hitzewellen und Luftverschmutzung und die Beeinträchtigung kritischer Infrastrukturen zu beobachten.

Zu den besonders vulnerablen Bevölkerungsgruppen bei Hitze gehören neben Menschen mit Vorerkrankungen, Kindern und Babys, Schwangeren, im Freien Arbeitenden, insbesondere ältere Menschen (KOVATS u. HAJAT 2008; BASU 2009). Die Morbidität und Mortalität nimmt in der Gruppe der Menschen ab 65 Jahren, besonders ab 85 Jahren, deutlich zu (BASU u. SAMET 2002; MICHELOZZI et al. 2009; HAJAT u. KOSATKY 2010; GABRIEL u. ENDLICHER 2011). Der Vulnerabilität älterer Menschen liegen Veränderungen der thermoregulatorischen Fähigkeiten (KENNEY u. MUNCE 2003) sowie ein deutlich häufigeres Vorkommen von Multimorbidität und Polypharmazie zugrunde (EGGER et al. 2018a; SEGER u. GAERTNER 2020). In Deutschland leben rund 18,3 Millionen Menschen über 65 Jahren (DESTATIS 2021). Menschen, die in Pflegeeinrichtungen leben, können durch eine Sensibilisierung und entsprechende Weiterbildung der Pflegefachkräfte vor Gesundheitsschäden geschützt werden (GREWE et al. 2010). 96 Prozent der Menschen über 65 Jahren leben jedoch nicht in Pflegeeinrichtungen, sondern selbstständig im eigenen Zuhause (DESTATIS 2021). Durch den demographischen Wandel und die lange Lebenserwartung betrifft dies einen immer größeren Teil der Bevölkerung. Durch die Entstehung von Hitzeinseln sind die BewohnerInnen urbaner Gebiete besonders gefährdet (KOVATS u. HAJAT 2008; GABRIEL u. ENDLICHER 2011). In Deutschland liegt der Urbanisierungsgrad bei ca. 78 Prozent (STATISTA 2022).

Negative gesundheitliche Folgen lassen sich sowohl durch städtebauliche und infrastrukturelle Maßnahmen, politische und gesellschaftliche Maßnahmen zur Risikominimierung

(wie Hitzewarnsysteme oder HAP) als auch persönliche Anpassungsmaßnahmen verringern oder vermeiden (WILHELMI u. HAYDEN 2010).

Die wichtigsten Empfehlungen zur Vermeidung gesundheitlicher Schäden während Hitzewellen sind das Kühlen des eigenen Wohnraums, das Kühlen des Körpers und eine ausreichende Trinkmenge (WHO 2009; WHO 2011). Weltweit ist zur Kühlung des Wohnraums ein dauerhafter Einsatz von Klimaanlage eine der häufigsten Anpassungsmaßnahmen. Klimaanlage sind als wirksamer protektiver Faktor zur Vermeidung von Morbidität und Mortalität identifiziert worden, die Effektstärke ist jedoch bisher unklar (KILBOURNE 1982; SEMENZA et al. 1996; NAUGHTON et al. 2002; BOUCHAMA et al. 2007; ZHANG et al. 2017). Zudem verursachen sie mittlerweile bis zu 8,5 Prozent des globalen Energieverbrauchs und an heißen Tagen liegt der Anteil am Stromverbrauch innerhalb von Städten bei bis zu 50 Prozent (SALAMANCA et al. 2014; WAITE et al. 2017). Sie tragen damit erheblich zu einer Verstärkung des Klimawandels bei, sorgen für zusätzliche Wärme in der Stadt und fördern die Klima-Ungerechtigkeit. Während die Anpassung durch städtebauliche Maßnahmen ebenfalls zur Kühlung von Gebäuden beitragen kann, sind diese häufig mit erheblichem Zeitaufwand, Kosten und Energieverbrauch verbunden. Das Beispiel der Verwendung von Klimaanlage verdeutlicht, dass Verflechtungen und Wechselwirkungen zwischen Entscheidungen auf Haushaltsebene und wirtschaftlichen, sozialen und politischen Kräften stattfinden (SMIT u. WANDEL 2006). Es gibt zahlreiche weitere empfohlene, einfach anzuwendende Anpassungsmaßnahmen, mit denen sich Menschen während Hitzeperioden selbst schützen können, ohne damit zu einer weiteren Erwärmung der Stadt und einer negativen Beeinflussung des Klimas beizutragen.

Diese Arbeit widmet sich den Faktoren, die das persönliche Handeln betreffen und durch dieses beeinflusst werden können: Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Gesundheitsverhalten bzw. persönliche Anpassungsmaßnahmen und Symptome bzw. Erkrankungen, die im Zusammenhang mit Hitzewellen von alten Menschen selbst beobachtet werden. Gesundheitskompetenz und Risikowahrnehmung spielen eine wichtige Rolle zur Entscheidung für ein bestimmtes Anpassungsverhalten an Gefahren (WEINSTEIN u. SANDMAN 1992; WEINSTEIN et al. 1998). Eine Erhöhung der Anpassungsfähigkeit (adaptive capacity) der älteren Bevölkerung hat eine Verringerung der Hitzevulnerabilität zur Folge (WILHELMI u. HAYDEN 2010).

In Ländern mit einer langen Historie für extreme Hitzesommer und Hitzewellen, wie Australien, China und USA, gibt es bereits Studien zu Wissen, Wahrnehmung oder Anpassungsmaßnahmen in Zeiten extremer Hitze (MATTERN et al. 2000; BANWELL et al. 2012). Zusammenhänge zwischen Wissen, Wahrnehmung und Verhalten konnten dabei identifiziert werden (LI et al. 2016). In Deutschland gibt es bisher wenige Untersuchungen in diesem Kontext (LINDEMANN et al. 2018; CONRAD u. PENGER 2020). Die Wahrnehmung und die

Gewohnheiten zur Klimaanpassung variieren jedoch je nach kulturellem und klimatischem Hintergrund deutlich (WHO 2021b). Daher zeigt sich hier eine Forschungslücke, die diese Arbeit zu schließen sucht. LINDEMANN et al. (2018) untersuchte die Veränderung der Trinkmenge, sozialer Kontakte und Anpassungsmaßnahmen älterer Menschen in Süddeutschland während Hitzewellen. Die Studie wurde allerdings mit BewohnerInnen einer Einrichtung des betreuten Wohnens durchgeführt. CONRAD u. PINGER (2020) untersuchten Wahrnehmung und Verhalten bei kalten und heißen Temperaturen im Kontext von Alltagsmobilitätsentscheidungen selbstständig lebender Menschen in Stuttgart. Beide Studien zeigten eine Reduktion des Sozial- und Mobilitätsverhaltens älterer Menschen während Episoden extremer Hitze.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, ein tieferes Verständnis verschiedener Aspekte von Gesundheitskompetenz, der Risikowahrnehmung, des Gesundheitsverhaltens und der Hitzesymptome älterer Menschen während Hitzewellen zu erreichen. Diese Aspekte sollen im Kontext räumlicher, soziodemographischer und gesundheitlicher Faktoren betrachtet werden. Dabei geht es im Bereich Gesundheitskompetenz um die Kommunikationskanäle, durch die ältere Menschen Informationen und Warnungen zu Hitze empfangen. Im Bereich Risikowahrnehmung werden die Wahrnehmung der eigenen Vulnerabilität, die wahrgenommene Hitzebelastung sowie die Risikowahrnehmung analysiert. Das Gesundheitsverhalten während Hitzeperioden wird anhand der von älteren Menschen ergriffenen Anpassungsmaßnahmen untersucht. Während Hitzewellen auftretende Gesundheitssymptome schließen die Situationsanalyse ab. Die Arbeit folgt dabei den Empfehlungen der WHO zur Erstellung von HAP und einer effektiven Risiko- und Krisenkommunikation. Diese sehen eine Vertiefung des Verständnisses von Wissen, Wahrnehmung und Verhalten der Risikogruppe vor (WHO 2008; WHO 2021b). Die empfohlenen Methoden sind Befragungen, Fokusgruppen oder Interviews.

Damit soll ein Beitrag geleistet werden, um die Anpassungsfähigkeit der vulnerablen Bevölkerungsgruppe der älteren Menschen besser zu verstehen und die Risikokommunikation zur Risikoreduzierung und Vorbereitung auf kommende Extremereignisse verbessern zu können. Das Precaution Adaption Process Modell (PAPM), ein Prozessmodell präventiven Handelns wird dabei zur Interpretation der Ergebnisse unterstützend verwendet (WEINSTEIN u. SANDMAN 1992).

Die Forschungsfragen der vier Bereiche lauten:

Gesundheitskompetenz

- I. Welche Kommunikationswege nutzen ältere Menschen für Informationen und Warnungen im Rahmen von Hitzewellen?
- II. Welche Rolle spielen HausärztInnen für die Information, das Verhalten und gesundheitliche Aspekte während Hitzewellen?

Risikowahrnehmung

- I. Welche Wahrnehmung haben ältere Menschen bezüglich der eigenen Vulnerabilität während einer Hitzewelle?
- II. Welche Wahrnehmung haben ältere Menschen bezüglich der Belastung und des Gesundheitsrisikos während einer Hitzewelle?

Gesundheitsverhalten

- I. Wie verhalten sich ältere Menschen während Hitzewellen? Welche Anpassungsmaßnahmen führen sie durch?
- II. Welche Erkenntnisse lassen sich bezüglich des Zusammenhangs zwischen Risikowahrnehmung und Verhalten ableiten?

Hitzesymptome

- I. Welche Hitzesymptome erleben ältere Menschen während Hitzewellen?
- II. Welche Erkenntnisse lassen sich bezüglich des Zusammenhangs zwischen Gesundheitszustand und dem Auftreten von Hitzesymptomen ableiten?
- III. Welche Erkenntnisse lassen sich bezüglich des Zusammenhangs zwischen Gesundheitsverhalten und dem Auftreten von Hitzesymptomen ableiten?

Die Fragen der Bereiche Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung und Gesundheitsverhalten sollen in Teilen mit den Erkenntnissen der internationalen Forschung durch einen systematischen Literaturreview beantwortet werden. Das daraus entwickelte Verständnis wird verwendet, um die verschiedenen Bereiche stärker zu systematisieren. Darauf aufbauend wurde eine quantitative Befragung von Menschen über 65 Jahren entwickelt, die weitere Antworten auf die Forschungsfragen der drei genannten Bereiche sowie den Bereich Hitzesymptome geben soll. Die quantitative Studie wurde im Rahmen des Projekts „Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln“ mit selbstständig lebenden Menschen über 65 Jahren durchgeführt.

Die Ergebnisse des Reviews und der quantitativen Untersuchung werden im Rahmen der Diskussion gemeinsam interpretiert.

Nach dem Einleitungsteil der Arbeit, der zunächst einen Überblick gegeben und dann die Forschungsfragen vorgestellt hat, werden im zweiten Teil der Arbeit der fachliche und theoretische Hintergrund dargelegt. Der zweite Teil beginnt zunächst mit einer Einordnung in das Forschungsfeld der Geographischen Gesundheitsforschung. Es folgt daraufhin in Kapitel 2.2 eine Vorstellung des urbanen Klimas und der Entwicklung von Hitzeinseln in Städten. In Kapitel 2.3 wird die Zunahme von Hitzewellen im Rahmen des Klimawandels dargestellt. Die

folgenden drei Kapitel beschäftigen sich mit den Auswirkungen von Hitze auf die menschliche Gesundheit. Dabei beginnt Kapitel 2.4 mit den physiologischen Grundlagen und gesundheitlichen Folgen extremer Hitze. Die Mortalität und Morbidität durch Hitze werden in Kapitel 2.5 anhand weltweiter Sterblichkeitsdaten erörtert. Welche Risikofaktoren und protektiven Einflüsse der Morbidität und Mortalität es gibt, zeigt Kapitel 2.6. Kapitel 2.7 gibt einen Überblick über den Status von Warnsystemen und HAP in Europa und Deutschland. Zudem wird das Projekt „Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln“ vorgestellt, in welches diese Arbeit eingebettet ist. Da die vorliegende Arbeit sich vielfach mit Gesundheit im Zusammenhang mit älteren Menschen beschäftigt, wird die Entwicklung der Lebenserwartung sowie der Gesundheitszustand älterer Menschen in Deutschland in Kapitel 2.8 aufgezeigt. Den Abschluss der fachlichen und theoretischen Grundlagen macht Kapitel 2.9 mit der Vorstellung von Modellen zur Erklärung des Gesundheitsverhaltens.

Kapitel 3 beschreibt das Forschungsvorgehen und die verwendeten Methoden. Dabei wird zunächst das Forschungsdesign vorgestellt (Kapitel 3.1) und dessen methodisches Vorgehen, nämlich der systematische Literaturreview (Kapitel 3.2) und die quantitative Untersuchung (Kapitel 3.3) beschrieben. Kapitel 3.4 beschreibt die Auswahl der vier Untersuchungsgebiete. Kapitel 3.5 widmet sich der Auswahl und Berechnung der Stichprobe, während Kapitel 3.6 den Ablauf des Pretests und der Befragung in den Untersuchungsgebieten beschreibt. Eine wichtige Rolle innerhalb des Forschungsdesign spielten auch die Schulung der InterviewerInnen und die Sicherheitsaspekte (Kapitel 3.7). Die folgenden drei Kapitel vertiefen Details des Fragebogens (Kapitel 3.8), der Datenaufbereitung (Kapitel 3.9) und der verwendeten statistischen Tests (Kapitel 3.10). Den Abschluss des Methodenteils übernimmt Kapitel 3.11, welches aufzeigt, wie das PAPM verwendet wird, um das Gesundheitsverhalten zu interpretieren. Die Stadt Köln und die vier Untersuchungsgebiete werden in Kapitel 4 vorgestellt.

Der Ergebnissteil beginnt mit der Vorstellung des Reviews (Kapitel 5.1). In Kapitel 5.2 folgen die Ergebnisse der quantitativen Untersuchung. Im Anschluss werden die Ergebnisse der vier Bereiche Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung und Gesundheitsverhalten sowie Hitzesymptome, auch in ihrer Wechselwirkung untereinander aufgezeigt. Der Ergebnissteil schließt mit der synoptische Betrachtung der vier Bereiche mit dem PAPM.

In der Diskussion (Kapitel 6) werden die Erkenntnisse aus Review und quantitativer Untersuchung gemeinsam betrachtet. Kapitel 6.5 stellt aus den Ergebnissen der Arbeit abgeleitete Handlungsempfehlungen vor. Kapitel 8 fasst die Kernergebnisse der Arbeit zusammen und gibt einen Überblick über die wichtigsten Schlussfolgerungen.

2 Theorie und fachlicher Hintergrund

2.1 Die geographische Gesundheitsforschung, wichtige Konzepte und Begriffe

Den fachlichen Rahmen dieser Arbeit bildet die geographische Gesundheitsforschung (GGF). Im Folgenden wird daher zunächst die GGF vorgestellt und anschließend weitere für diese Arbeit wichtige Konzepte und Modelle sowie relevante Begriffe erläutert.

Die GGF ist ein Teilbereich der Geographie, der „Theorien, Konzepte und Paradigmen, Methoden und Werkzeuge der Allgemeinen Geographie auf Fragestellungen und Probleme im Zusammenhang mit menschlicher Gesundheit und Krankheit anwendet“ (KISTEMANN et al. 2019: 29). Dabei werden insbesondere Phänomene von Gesundheit und Krankheit, des Wohlbefindens und der räumlichen medizinischen Versorgung adressiert (KISTEMANN et al. 2019). Innerhalb der Gesundheitswissenschaften besitzt die Gesundheitsgeographie das Alleinstellungsmerkmal der Integration des Räumlichen (KISTEMANN et al. 2011).

Dabei blickt die GGF auf eine lange Tradition zurück. Die Schnittstelle von geographischen Gegebenheiten und gesundheitlichen Zusammenhängen wurde bereits im 18. und 19. Jahrhundert durch deutsche Ärzte und Naturforscher untersucht (u.a. Friedrich Hoffmann, Alexander von Humboldt, Leonard Ludwig Finke). Sie bauten dabei auf Grundgedanken auf, die bereits Hippokrates von Kos (460-370 v. Chr.) entwickelte hatte. Der griechische Arzt und Gelehrte bezog Erkenntnisse über klimatische Gegebenheiten, Wasserqualität und Verhalten der Bevölkerung in Überlegungen zu deren Gesundheit mit ein (SCHWEIKART et al. 2022). Leonard Ludwig Finke, ein Lingener Medizinprofessor, galt im 18. Jahrhundert als Begründer der Medizinischen Geographie, da er „das Vorkommen von Krankheiten anhand geographischer Gegebenheiten zu erklären“ versuchte (KISTEMANN et al. 2019: 33). Die Kartierung von Krankheits- und Todesfällen im Rahmen von sich epidemisch ausbreitenden Infektionskrankheiten wie Gelbfieber, Cholera und Meningitis führte zu einer noch deutlicheren Verknüpfung von Geographie und Medizin. Der bekannteste Vertreter dieser frühen Kartierungen war der britische Arzt John Snow, der u.a. mit Hilfe einer Karte zur Verbreitung der Cholera in London eine Verbindung zwischen Wasserquellen und Krankheitsvorkommen zog (NEWSOM 2006).

Neben dieser krankheitsökologischen Forschungstradition entwickelte sich seit der Mitte des 20. Jahrhunderts besonders in der angelsächsischen Geographie eine Geographie des Gesundheitswesens, welche sich mit „räumlichen Aspekten der Planung von Gesundheitseinrichtungen“ sowie deren Akzeptanz und Nutzung beschäftigt (SCHWEIKART u. KISTEMANN 2017: 17).

Die kulturelle Wende innerhalb der Geistes- und Sozialwissenschaften (cultural turn) führte zu einer konzeptionellen Erweiterung innerhalb der Medizinischen Geographie (KISTEMANN u. SCHWEIKART 2022), von einer an Krankheit orientierten Geographie zur einer Geographie der Gesundheit (KEARNS 1998). Die Entwicklung schlägt sich im Namen des Arbeitskreises innerhalb der Deutschen Gesellschaft für Geographie nieder. Der 1972 gegründete Arbeitskreis „Geomedizin und Medizinische Geographie“, ab 1996 „Medizinische Geographie“ wurde 2018 in „Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung“ (MGGGF) umbenannt. Der neue Name steht für die Integration dreier Bereiche: 1) der Krankheitsökologie, die zur Erklärung von räumlichen Disparitäten von Krankheiten physische und soziale Faktoren einbezieht, 2) der räumlichen Gesundheitsforschung, die sich u.a. mit der Gesundheitsversorgung befasst sowie 3) der postmedizinischen Gesundheitsgeographie (SCHWEIKART et al. 2022). Letztgenannte beschäftigt sich mit Gesundheit als Konstrukt von Gesellschaft und Kultur (BUTSCH et al. 2019). Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem der insgesamt acht aktuellen Forschungsschwerpunkten der MGGGF, dem Bereich „Globaler Klimawandel und Gesundheit“ (KISTEMANN u. SCHWEIKART 2022).

Pathogenese bezeichnet die Entstehung und Entwicklung von Krankheit. Eine pathogenetische Herangehensweise beschäftigt sich mit der Suche nach Ursache und Risikofaktoren für Krankheiten (EGGER et al. 2018b). Unberücksichtigt bleiben dabei vielfach jedoch soziale, kulturelle und psychische Faktoren. Die „Annahme einfacher Ursache-Wirkungsbeziehungen, (...) einer Fixierung auf den Dualismus von Körper und Geist“ führt zu einem „weitgehenden Versagen für die Prävention“ (KISTEMANN 2016: 124). Die Entwicklung von einer pathogenetischen Betrachtung zu einer salutogenetischen Herangehensweise ist ein Bestandteil des cultural turns der Medizinischen Geographie (KEARNS 1998).

Das salutogenetische Gesundheitsmodell von Aaron Antonovsky entstand ebenfalls aus einer Abkehr von der pathogenetischen Denkweise. Jedoch ist die salutogenetische Sichtweise mehr als das. Das Leben eines Menschen ist dabei nicht von einem stabilen Zustand (Homöostase) gekennzeichnet, geprägt ausschließlich von Gesundheit oder Krankheit, sondern von der Gleichzeitigkeit beider Zustände in unterschiedlichem Maße (Heterostase). Denn kein Mensch ist nur gesund oder nur krank (ANTONOVSKY 1988). Diese Sichtweise auf Gesundheit steht daher auch nicht im Einklang mit der Definition der WHO, die lautet „Health is the state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.“ (WHO 1946). Diese wohl bekannteste Definition von Gesundheit beschreibt neben der Abwesenheit von Krankheit das komplette physische, mentale und soziale Wohlbefinden. ANTONOVSKY (1979) bezeichnet die Erwartung dieses Zustands als Utopie, verweist jedoch auch auf deren gute Absichten. Er geht von einem Kontinuum zwischen health-ease (Gesundheit und Wohlbefinden) und dis-ease (Krankheit und Unwohlsein) aus. Eine wichtige Rolle innerhalb seines Gesundheitsmodells spielt das Kohärenzgefühl (sense of coherence,

SOC). Damit beschreibt er ein Sicherheitsgefühl, welches Menschen empfinden, wenn sie ihre Lebenswelt als vorhersehbar und ihre eigenen Handlungen als wirksam erleben. Die wichtigsten Bestandteile des SOC sind 1) das Gefühl von Verstehbarkeit, eine Verarbeitungsfähigkeit der Informationen, denen ein Mensch ausgesetzt ist, 2) das Gefühl der Bewältigbarkeit, das Vertrauen, dass man „geeignete Ressourcen zu Verfügung hat, um den Anforderungen zu begegnen“ (ANTONOVSKY 1997: 35) sowie 3) das Gefühl von Sinnhaftigkeit, also „das Ausmaß, in dem man das Leben als emotional sinnvoll empfindet: Daß wenigstens einige der vom Leben gestellten Probleme und Anforderungen es wert sind, (...) daß man sich für sie einsetzt und sich ihnen verpflichtet“ (ANTONOVSKY 1997: 36). Menschen mit einem starken SOC können flexibel auf Anforderungen reagieren, wie beispielsweise durch die Anpassungen des Verhaltens an die Herausforderungen des Klimawandel. Antonovsky geht davon aus, dass Menschen über gewisse individuelle, soziale und kulturelle Widerstandsressourcen verfügen, die die Lebenserfahrung prägen und einen Einfluss auf das SOC haben. Den Ressourcen stehen psychosoziale, biochemische oder wie im Falle dieser Arbeit physikalische Stressoren (erhöhte Temperatur) gegenüber (ANTONOVSKY 1988). Es gilt hervorzuheben, dass ANTONOVSKY (1988) davon ausgeht, dass sich das SOC in der Kindheit und Jugend ausbildet und in späteren Lebensjahren nur wenig Einfluss darauf genommen werden kann.

Prävention und Gesundheitsförderung (GF) haben beide das Ziel, Gesundheit zu schaffen oder zu erhöhen, wobei der Prävention eine pathogenetische und der GF eine salutogenetische Herangehensweise zugrunde liegt. Prävention soll Krankheiten, durch die Identifikation und Bekämpfung von Risikofaktoren, bereits vor deren Entstehen verhindern (ABEL u. KOLIP 2018). Es wird zwischen der Verhältnis- und der Verhaltensprävention unterschieden. Erstere bezeichnet die politischen Entscheidungen, die bspw. durch die Veränderung von Arbeitsbedingungen, Verbesserung von hygienischen Bedingungen in öffentlichen Einrichtungen oder politische Programme aus allen Bereichen der Politik, die Gesundheit beeinflussen (RICHTER u. ROSENBROCK 2018b). Letztere bezeichnet alle Strategien, die auf die Förderung gesundheitsfördernder Verhaltensweisen und die Vermeidung gesundheitsschädlicher Verhaltensweisen zielen (RICHTER u. ROSENBROCK 2018a). Durch Kommunikationsmaßnahmen findet eine Ansprache an die Allgemeinbevölkerung, bestimmte Zielgruppen oder Individuen statt. Dieser Herangehensweise liegt der Gedanke zugrunde, dass Gesundheitsverhalten auf bestimmten persönlichen Annahmen, der Risikowahrnehmung und daraus folgenden Entscheidungen basiert (siehe Kapitel 2.9). Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Zielgruppe häufig nicht durch die Kommunikationsmaßnahmen erreicht wird und es weitere Hürden, wie beispielsweise persönliche Erfahrungen oder soziale Lebensbedingungen, für ein Gelingen der Prävention gibt.

GF ist definiert als miteinander verwobene Prozesse der „Veränderung der gesellschaftlicher Bedingungen (...) zur Verbesserung gesundheitsrelevanter Lebensbedingungen“ (KOLIP u. ABEL 2018: 168) und der Befähigung von Menschen, um ihnen

„ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit zu ermöglichen“ (WHO 1986: 1). Wie der Ansatz Health in All Policies (HiAP) geht er auf die Ottawa Charta von 1986 zurück.¹ GF soll dabei Chancengleichheit durch die Verringerung sozialer Disparitäten herstellen. Die Befähigung der Menschen umfasst „Geborgenheit und Verwurzelung in einer unterstützenden sozialen Umwelt“, Aspekte der Gesundheitskompetenz und des Gesundheitsverhaltens (WHO 1986: 2). In dieser Arbeit besonders wichtige Handlungsfelder der GF sind a) die Schaffung gesundheitsförderlicher Lebenswelten durch den Schutz der Umwelt und der natürlichen Ressourcen sowie der gesamten Lebenswelt und b) die Entwicklung persönlicher Kompetenzen, die durch einen besseren Zugang zu Informationen sowie die Verbesserung sozialer und alltäglicher Fertigkeiten geschieht. Der Ansatz der GF stellt im Gegensatz zur Prävention persönliche und soziale Kompetenzen deutlich in der Vordergrund. Ziel der Förderung ist der pro-aktiv handelnde Mensch. Dies ist auch der Ansatz, der dieser Arbeit zugrunde liegt, da sie sich nicht nur mit den Erkrankungen und Defiziten, wie dem Vorhandensein bestimmter Hitzesymptome und Erkrankungen beschäftigt, sondern den Schwerpunkt auf persönliche Kenntnisse und bereits angewendeten Verhaltensweisen legt. Laut WHO (1986) geht es um die Befähigung zum lebenslangen Lernen, um die verschiedenen Lebensphasen zu bewältigen. Dies soll durch gemeinnützige Organisationen, öffentliche Einrichtungen sowie Bildungs- und Gesundheitsorganisationen unterstützt werden (WHO 1986). Kern der GF ist die gesundheitsförderliche Gestaltung der Lebenswelten (Settings), sodass möglichst viele „Ressourcen für eine gesunde Lebensgestaltung“ zur Verfügung stehen (KOLIP u. ABEL 2018: 165). Ressourcen zur Erhaltung oder Verbesserung der Gesundheit sind jedoch innerhalb der Gesellschaft ungleich verteilt und stark von Einkommen und Bildung abhängig (siehe Kapitel 2.8). GF setzt daher auf die Herstellung von mehr Chancengleichheit bspw. durch den Einsatz von partizipativen oder empowernden Verfahren.

Im kommunalen Setting werden sowohl im Bereich GF als auch in der Prävention Kinder und Berufstätige gut erreicht. Jedoch gibt es im Bereich selbstständig lebender älterer Menschen noch Defizite (HOLLBACH-GRÖMING u. FRÖLICH VON BODELSCHWINGH 2015).

Im Folgenden werden weitere wichtige Begriffe dieser Arbeit erläutert.

Gesundheitsverhalten

Gesundheitsverhalten (engl.: health behavior) bezeichnet alle gesundheitsrelevanten Verhaltensweisen, d.h. Verhaltensweisen, die der Vermeidung von Krankheiten und der Erhaltung der Gesundheit dienen, wie gesunde Ernährung und eine ausreichende Trinkmenge und Bewegung. Gesundheitsverhalten wird häufig dem Risikoverhalten gegenübergestellt. Risikoverhalten beinhaltet gesundheitsschädliche Verhaltensweisen, wie Rauchen, starken Alkoholkonsum oder eine ungesunde Ernährung. Im Allgemeinen und auch in Bezug auf Hitzewellen sind

¹ Das Konzept HiAP bezieht sich auf die Verantwortung verschiedener Politikbereiche für die Gesundheit. Im Rahmen von HiAP sollen PolitikerInnen und StakeholderInnen unterschiedlichster Sektoren zur GF beitragen.

Risikofaktoren wissenschaftlich gut belegt (siehe Kapitel 2.6), während sich die positiven Auswirkungen des Gesundheitsverhalten empirisch schwieriger belegen lassen (FALTERMAIER 2020). In der Forschung werden zur Erfassung des Gesundheitsverhaltens Daten aus der Gesundheitsversorgung, Beobachtungen und Befragungen eingesetzt (REIFEGERSTE u. ORT 2018).

Gesundheitskompetenz

Der Begriff Gesundheitskompetenz (engl.: health literacy) bezeichnet sowohl die Fähigkeit sich innerhalb des Gesundheitssystems zurechtzufinden als auch verschiedene Wissens- und Informationselemente, die zu gesundheitsförderlichen Entscheidungen befähigen (REIFEGERSTE u. ORT 2018). Die drei Formen der Gesundheitskompetenz sind 1) die funktionale Form, zu der das Lesen und Schreiben bzw. das Verstehen gesundheitsrelevanter Informationen gehört (z.B. das Lesen und Verstehen eines Beipackzettels), 2) die interaktive Form, soziale und kognitive Fähigkeiten zum Austausch relevanter Informationen (z.B. im Gespräch mit einer Ärztin/einem Arzt) und 3) die kritische Form, nämlich vertiefende kognitive und soziale Fähigkeiten, die eine kritische Betrachtung der gesammelten Informationen ermöglichen (ABEL 2018; REIFEGERSTE u. ORT 2018). Innerhalb dieser Arbeit werden im Rahmen der Gesundheitskompetenz der Zugang zu Hitzewarnungen, zu verschiedenen Informationswegen und die Gespräche mit ÄrztInnen zu Themen der Hitzeanpassung angesprochen. Das Anwenden der unterschiedlichen Anpassungsmaßnahmen im Bereich Gesundheitsverhalten setzt deren Kenntnis voraus. Diese Kenntnis wurde jedoch nicht zusätzlich abgefragt und kann daher auch nicht ausgewertet werden.

Risikowahrnehmung

Risikowahrnehmung (engl.: risk perception) versteht sich als „subjektive Einschätzung eines potenziellen Schadens oder eines Verlustes als Folge eines Ereignisses oder einer Handlung“ (REIFEGERSTE u. ORT (2018) S. 34 nach SLOVIC (2000)). Weit verbreitete Risiken mit weniger schwerwiegenden Folgen werden häufig unterschätzt, während potenziell tödliche Risiken überschätzt werden (WEINSTEIN 1987; SLOVIC 2000). Auch Folgen des eigenen Gesundheitsverhaltens oder Risikoverhaltens werden häufig unterschätzt (WEINSTEIN 1984).

Risikokommunikation

Risikokommunikation (engl.: risk communication) ist der Austausch von Informationen und Meinungen über Risiken mit dem Ziel der Risikovermeidung, -minimierung und -akzeptanz (BBK 2019, S. 46). Dabei setzt eine erfolgreiche Risikokommunikation das Verständnis der Risikowahrnehmung und ggf. daran geknüpfter Verhaltensweisen voraus (BBK 2022).

2.2 Das urbane Klima und die Bildung von Hitzeinseln

Im Folgenden werden das urbane Klima und seine Besonderheiten erläutert. Da urbane Hitzeinseln maßgeblich für die besonderen gesundheitlichen Belastungen von StadtbewohnerInnen verantwortlich sind, werden diese im historischen Kontext vertiefend vorgestellt.

Die Einflüsse, die das Klima einer Stadt bestimmen, sind laut KUTTLER (2004a) sowohl auf der makroskaligen Ebene, wie der Breitenlage bzw. Klimazone, der Topographie und des Vorhandenseins größerer Wasserkörper, als auch auf mikro- und mesoskaliger Ebene, wie der räumlichen Ausdehnung des urbanen Gebiets, der Einwohnerzahl, der Flächennutzung und der Versiegelungsgrad, die Gebäudehöhen sowie die verschiedenen Emissionen gasförmiger, fester und flüssiger Luftbeimengungen, zu verorten. Die deutlichsten Unterschiede zwischen Stadt und Umland zeigen sich hinsichtlich der in Tabelle 1 dargestellten Charakteristika.

Tabelle 1: Charakteristika des Stadtklimas einer Großstadt in den mittleren Breiten (nach HUPFER u. KUTTLER 2005)

Einflussgrößen	Veränderungen gegenüber dem nicht-bebauten Umland
Globalstrahlung (horizontale Fläche)	bis zu -10%
Albedo	±
Gegenstrahlung	bis zu +10%
UV-Strahlung	
- im Sommer	bis -5%
- im Winter	bis -30%
Sonnenscheindauer	
- im Sommer	bis zu -8%
- im Winter	bis zu -10%
Sensibler Wärmestrom	bis zu +50%
Wärmespeicherung im Untergrund und Bauwerken	bis zu +40%
Lufttemperatur	
- im Jahresmittel	≈ + 2K
- Winterminima	bis +10K
- In Einzelfällen	bis zu +15K
Wind	
- Geschwindigkeit	bis zu -20%
- Richtungsböigkeit	stark variierend
- Geschwindigkeitsböigkeit	erhöht
Luftfeuchtigkeit	±
Nebel	
- Großstadt	weniger
- Kleinstadt	mehr
Niederschlag	
- Regen	mehr (leeseitig)
- Schnee	weniger
- Taubesatz	weniger

Einflussgrößen	Veränderungen gegenüber dem nicht-bebauten Umland
Luftverunreinigung	
- CO, NO _x , AVOC ¹ , PAN ²	mehr
- O ₃	weniger (Spitzen höher)
Bioklimatische Vegetationsperiode	bis zu zehn Tage länger
Dauer der Frostperiode	bis zu -30%

¹ Anthropogene Kohlenwasserstoffe

² Peroxiacetylnitrat

Die geringere Globalstrahlung entsteht durch die höhere Belastung mit anthropogenen Emissionen innerhalb von Städten (KUTTLER 2004a). Die als Albedo bezeichnete, von einem Körper oder der Erdoberfläche reflektierte kurzwellige Strahlung ist mit der des Umlands vergleichbar (KUTTLER 2004a; LESER et al. 2005). Die ultraviolette Strahlung weist geringere Werte auf als im Umland, der Unterschied ist in den Sommermonaten jedoch deutlich geringer. Auch die Sonnenscheindauer ist insbesondere im Winter verringert. Dies ist vor allem auf die hohe Bebauung zurückzuführen. Die bereits genannten und die Einflussgrößen der sensiblen Wärmeströme und auch der Wärmespeicherung im Untergrund und in Gebäuden führen im Ergebnis zu einer positiven Temperaturdifferenz im Vergleich zum Umland von 1 bis 2 Kelvin (K) im Jahresmittel. Es kommt aber auch zu deutlich größeren Unterschieden von bis zu 15 K. Deutliche Temperaturunterschiede auch zwischen und innerhalb verschiedenen Stadtviertel zeigen sich ebenfalls in Untersuchungen (GROTHUES et al. 2013; KUTTLER et al. 2015).

Weitere deutlich messbare Unterschiede zwischen Stadt und Umland zeigen sich bei der Windgeschwindigkeit, in Bezug auf den Niederschlag und die Luftverunreinigung. Auf Grund der geringeren Vegetationsdichte findet in Städten weniger Evapotranspiration, Verdunstung durch die Pflanzendecke sowie Boden- und Wasserflächen (LESER et al. 2005), statt. Dies zeigt sich in einer geringeren relativen Luftfeuchtigkeit tagsüber, die sich nachts auf Grund verzögerter oder verhinderter Taubildung, wieder ausgleichen kann (KUTTLER 2004a). Insbesondere durch die schlechtere Luftqualität und die städtische Überwärmung ist das Stadtklima eine Belastung für die menschliche Gesundheit (KUTTLER 2004b).

Das ideale Stadtklima liegt laut MATZARAKIS (2001), der sich dabei auf den Workshop „Ideales Stadtklima“ des Fachausschusses Biometeorologie der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft des Jahres 1988 bezieht, dann vor, wenn ein räumlich und zeitlich variabler Zustand der Atmosphäre in urbanen Bereichen herrscht, sich kaum anthropogen erzeugte Schadstoffe in der Luft befinden und alle Stadtbewohner mit einem zeitlichen Aufwand von unter fünf Gehminuten eine Vielfalt urbaner Mikroklimaten erreichen können ohne jedoch besonderen klimatischen Extremen wie beispielsweise einer übermäßigen Wärmebelastung ausgesetzt zu sein.

KUTTLER (2004b) äußert zu diesem anzustrebendem Zustand, dass dies nur dort realisierbar sei, wo eine Neugründung von Städten vorgesehen sei, bspw. im asiatischen Raum, jedoch in bereits besiedelten Gebieten lediglich eine Annäherung stattfinden könne.

Die beschriebenen deutlich fühl- und messbaren Unterschiede der Luft- und Oberflächentemperaturen zwischen urbanen und umliegenden Gebieten werden als städtische Wärmeinsel, auch urbane Hitzeinsel (Urban Heat Island UHI) bezeichnet (KUTTLER 2004b). Die deutlichsten Differenzen treten dabei in Sommernächten auf, insbesondere in Tropennächten (siehe dazu Kapitel 2.3).

Menschen haben vermutlich seit langer Zeit klimatische Unterschiede zwischen erbauten Siedlungen und umgebenden Feldern, Wiesen und Wäldern festgestellt. Eine wissenschaftliche Auseinandersetzung findet seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts statt, wie die Arbeit von HOWARD (1818) zeigt, die sich mit den Temperaturunterschieden zwischen London und seiner Umgebung beschäftigte. Bereits in den 1940er Jahren wird dieses Phänomen als Heat Island bezeichnet (BALCHIN u. PYE 1947). MITCHELL (1961) untersuchte die Frage, ob die Temperaturunterschiede zwischen Stadt und Umland menschengemacht sind oder ob nicht vielmehr bei der ersten Besiedelung einer Gegend ein klimatisch geeignetes (wärmeres) Areal ausgesucht wurde. Dabei wird San Francisco in Kalifornien genannt, welches auf Grund seiner topographischen Lage bereits bei der ersten Besiedelung durch einige hundert Goldgräber im 19. Jahrhundert ein deutlich wärmeres Klima als die Umgebung aufwies. Die Auswertungen von saisonalen Temperaturdaten im zeitlichen Verlauf sowohl von Washington D.C. als auch Baltimore zeigten jedoch, wie die mittlere Temperatur in Relation zum Wachstum der urbanen Bebauung steigt. Ein weiterer Vergleich zwischen zehn Städten zeigte, dass besonders in schnell wachsenden Städten ein hoher Anstieg der Temperaturen zu verzeichnen war. Eine weitere Studie konnte im Jahr 1956 aufzeigen, dass die städtische Wärmeinsel zu nächtlichen Stunden am deutlichsten nachweisbar ist. STEINHAUSER et al. (1957) zeigten, dass im Februar, dem kältesten Monat, die Unterschiede zwischen Stadt und Umland in Wien nachts deutlich höher waren als tagsüber, und auch im Juli, dem wärmsten Monat, die Unterschiede tagsüber kaum bis nicht vorhanden waren, jedoch nachts sehr deutlich nachzuweisen waren (STEINHAUSER et al. 1957). FUKUI (1957) untersuchte die Temperaturänderungen in 14 japanischen Großstädten zwischen 1900 und 1940. Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Bevölkerungswachstum, welches wiederum mit einer Veränderung der Stadtgröße einherging, und einer erhöhten innerstädtischen Temperatur. OKE (1973) stellt zusammenfassend jedoch fest, dass diese frühen Arbeiten sowohl regionale Klimate als auch einen regionalen Klimawandel noch nicht deutlich einbezogen. Um die Relation zwischen Stadtgröße und Temperaturanstieg zu spezifizieren, bezieht er zur besseren Vergleichbarkeit in die Auswahl seiner Untersuchungsgebiete in der kanadischen Provinz Quebec die folgenden Faktoren mit ein: eine flache Topographie, keine größeren Gewässerflächen, die gleichen klimatischen Verhältnisse und eine ähnliche Höhe sowie eine Messung zur gleichen Tageszeit

mit den jeweils baugleichen Instrumenten. Aus den untersuchten Städten wurden diejenigen ausgeschlossen, bei denen zum Zeitpunkt der Messung eine zu deutliche Bedeckung durch Wolken vorgelegen hatte. Der Zusammenhang zwischen Stadtgröße und der Entwicklung einer urbanen Hitzeinsel stellte sich als logarithmisch heraus (Abbildung 1).

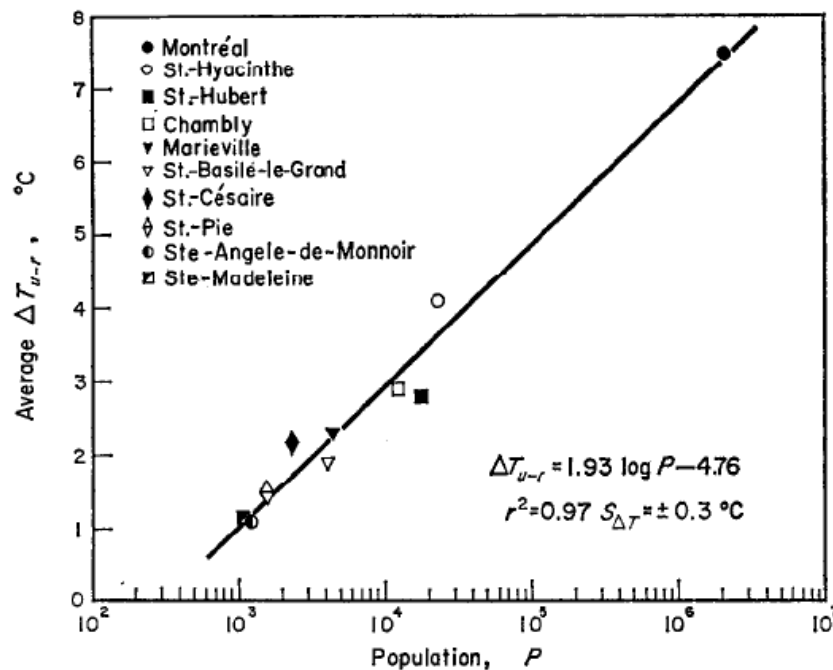


Abbildung 1: Verhältnis zwischen durchschnittlicher Temperatur und Stadtgröße (OKE 1973)

Temperaturunterschiede sind nicht nur zwischen Stadt und Land, sondern auch zwischen einzelnen Stadtgebieten sichtbar. KUTTLER (2010) schlägt den Begriff des „Wärmearchipels“ vor, da „ein Stadtgebiet nicht homogen überwärmt ist, sondern aufgrund der heterogenen Flächennutzungsstruktur durchaus mehrere Wärmezentren aufweisen kann“ (KUTTLER 2010). Jedoch hat sich der Begriff nicht durchgesetzt (KUTTLER 2019).

Hitzeinseln tragen maßgeblich zur Verschlechterung der gesundheitlichen Situation der StadtbewohnerInnen bei (siehe Kapitel 2.4 und 2.5) (KOVATS u. HAJAT 2008; SCHERER et al. 2013).

2.3 Die Zunahme von Hitzewellen im Rahmen des Klimawandels

Das folgende Kapitel beginnt mit der Definition einiger wichtiger Begriffe. Im Anschluss wird ein Überblick über die Erwärmung des globalen Klimas und die Zunahme von Hitzewellen gegeben.

Eine Hitzewelle ist eine andauernde Periode atmosphärischen Hitzestresses, die für zahlreiche Hitzefolgen ursächlich ist, und eine Anpassung des Verhaltens bei der Bevölkerung

erfordert. Für die Bewertung einer Hitzewelle sind das übliche lokale Klima, die Tages- und Nachttemperatur und die Dauer des Ereignisses zu betrachten (ROBINSON 2001). Der DWD spricht von einer Hitzewelle, wenn es an drei aufeinander folgenden Tagen über 29°C heiß ist und gleichzeitig das 98-Perzentil des Referenzzeitraums überschritten wird (1961-1990). Ein Sommertag liegt vor, wenn das Temperaturmaximum bei mindestens 25°C liegt. Von einem heißen Tag spricht man ab 30°C Tagesmaximaltemperatur. In einer Tropennacht liegt das Minimum der Lufttemperatur bei über 20°C (DWD o.J.d).

Die Erwärmung der Atmosphäre durch den Klimawandel ist durch zahlreiche Studien dokumentiert. So sind die vergangenen vier Jahrzehnte wärmer als alle anderen Jahrzehnte seit 1850 und mit hoher Wahrscheinlichkeit waren diese vier Jahrzehnte der wärmste Zeitraum innerhalb der letzten 800 Jahre. Global ist es zwischen 1850-1900 und 2011-2020 zu einem Anstieg von 1,09°C gekommen. Die Geschwindigkeit, mit der die Temperaturen gestiegen sind, ist beispiellos in den letzten 2000 Jahren (IPCC 2021). Die Änderungen des Klimasystems sind umfangreich und reichen von einem Anstieg des Meeresspiegels über Abschmelzen grönländischer Eisschilde und Auftauen des Permafrosts bis zu einer Erwärmung der Ozeane. Die Folgen dieser Prozesse verstärken sich wechselseitig (IPCC 2014: 40ff). Ursächlich ist eine starke Zunahme der Menge natürlicher und anthropogener Treibhausgase in der Atmosphäre. Kohlendioxid stellt dabei die größte Einflussgröße auf die Erwärmung dar und etwa die Hälfte der zwischen 1750 und 2011 ausgestoßene Menge stammt aus den letzten 40 Jahren (IPCC 2014). Insgesamt ist die Menge des atmosphärischen CO₂ so hoch wie seit 1 Million Jahren nicht mehr. Das IPCC führt die Klimaerwärmung zu einem mindestens 50-prozentigen Anteil auf anthropogene Ursachen zurück. Trotz zahlreicher Minderungsmaßnahmen sind die anthropogenen Emissionen zwischen 1970 und 2010 weiter gestiegen (IPCC 2014).

Die Folgen der genannten Prozesse sind „praktisch sicher“ ein globaler Rückgang kalter Tage sowie ein Anstieg heißer Tage und Hitzewellen, wodurch mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit kältebedingte Todesfälle abnehmen und hitzebedingte Todesfälle in vielen Regionen zunehmen. Auch weitere Extremwetterereignisse wie Dürren auf globaler Ebene, Feuerwetter, Hochwasser, tropische Wirbelstürme und Starkregenereignisse haben deutlich zugenommen (IPCC 2021). Die Prognosen des IPCC-Berichts von 2021 zeigen, dass die Häufigkeit und Intensität dieser Wetterextreme in Zukunft noch zunehmen wird.

Insbesondere in Städten führt die Zunahme von Wetter- bzw. Hitzeextremereignissen zu negativen Folgen für die menschliche Gesundheit. Die Folgen wirken sich auf die Städte und deren Infrastrukturen aus, die Auswirkungen von Luftverschmutzung verschlimmern sich durch Hitze und treffen besonders schwache und sozial benachteiligte Bewohnerinnen.

Die Betrachtung von Hitzewellen als Periode mehrerer heißer Tage im Vergleich zum Auftreten einzelner heißer Tage ist von besonderer Relevanz, da die hitzebedingte Sterblichkeit in und nach der zweiten heißen Nacht besonders hoch ist (KALKSTEIN 1993). Insgesamt hat es

in Deutschland zwischen 1971 und 2000 im Mittel 2,7 Hitzewellen pro Jahr mit einer durchschnittlichen Dauer von 4,9 Tagen (13,2 Tage pro Jahr) gegeben. Bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts wird die Zahl der Hitzewellentage in Deutschland auf 19,7 Tage pro Jahr steigen, wie eine Modellrechnung des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage zeigt. Eine Verdreifachung der aktuellen Anzahl auf 38,6 Tage zum Ende des 21. Jahrhunderts ist prognostiziert (ZACHARIAS u. KOPPE 2015: 73). Die Häufigkeit von Hitzewellen (+130%) und deren Dauer (+30%) wird in Deutschland ebenfalls deutlich zunehmen (ZACHARIAS u. KOPPE 2015: 76).

Nach einem Klimamodell des Regionalen Klimabüros der Helmholtz Gemeinschaft wird zum Ende des 21. Jahrhunderts eine Zunahme der Temperatur von durchschnittlich 3°C prognostiziert (zwischen 1,1°C und 5,5°C Zunahme in Vergleich zum Referenzzeitraum 1960 bis 1990). Die Zunahme von heißen Tagen liegt im Mittel bei 12 Tagen (zwischen 1 und 48 möglichen Tagen deutschlandweit) mit einer besonders deutlichen Zunahme in Süd- und Westdeutschland. Die Zunahme von Tropennächten liegt im Mittel bei 9 Tagen (HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT. REGIONALE KLIMABÜROS 2023).

Bereits die vergangenen Jahrzehnte sind in Deutschland von einer Zunahme der Durchschnittstemperaturen und vom Aufkommen verschiedener Wetterextreme geprägt gewesen. Dabei ist der Hitzerekordsommer 2003 hervorzuheben, der vom DWD als „erheblich zu warm“ bezeichnet wird und in dem es zu einem starken Anstieg der hitzebedingten Mortalität kam (siehe Kapitel 2.5). Die Monate Juni und August waren zum damaligen Zeitpunkt die wärmsten seit Beginn der Messreihe im Jahr 1901. Für die Anzahl an Sommertagen und heißen Tage wurden jeweils Rekorde verzeichnet (DWD 2003). In Frankfurt kam es beispielsweise vom 3. bis 12. August zu Tagesdurchschnittstemperaturen von etwa 30°C und Nachttemperaturen von über 21°C (=Tropennächte). Die Maximaltemperaturen lagen bei über 35°C (HEUDORF u. MEYER 2005). Dieser Rekordsommer mit über 70.000 Todesopfern führte in vielen Ländern Europas zu Initiierung präventiver Programmen (ROBINE et al. 2008) (siehe Kapitel 2.7).

Im Sommer 2019, in welchem die quantitative Untersuchung der vorliegenden Arbeit durchgeführt wurde, gab es ebenfalls mehrere außergewöhnliche Hitzewellen in Europa mit Tageshöchsttemperaturen von über 40°C und der bis zum Messzeitpunkt höchsten jemals in Deutschland gemessenen Temperatur von 42,6°C im Emsland in Niedersachsen (Juli 2019). In Köln-Stammheim wurde eine Höchsttemperatur von 41,1°C gemessen. Der Juni im Jahr 2019 war der wärmste Juni seit Beginn der Aufzeichnung der Temperaturdaten (DWD 2019). Die Anzahl heißer Tage im Juni war innerhalb Europas ebenfalls die höchste seit Beginn der Aufzeichnungen (XU et al. 2020). Insgesamt war die heiße Periode von 2019 jedoch durch einige kühlere Phasen unterbrochen (WINKLMAYR et al. 2022).

2.4 Physiologische Reaktionen und gesundheitliche Folgen extremer Hitze

Um die Auswirkungen von Wärme auf die menschliche Gesundheit zu verstehen, ist es notwendig, den Wärmehaushalt des Menschen nachzuvollziehen. Eine Grundaufgabe des Körpers ist es, die Körpertemperatur konstant bei ca. 37°C zu halten. Das Thermoregulationssystem passt den Körper an Extrembedingungen an. Diese physiologische Anpassung können Menschen durch Verhaltensanpassungen an Kälte oder Wärme unterstützen (KOPPE et al. 2003).

Der Körper ist normalerweise in der Lage, seine physiologische Körpertemperatur aufrechtzuerhalten. Ist die Lufttemperatur zu hoch oder die Anpassungsfähigkeit beeinträchtigt, ist der Körper zunehmend weniger in der Lage, die Temperatur zu halten. Erhitzt sich der menschliche Körper über eine Temperatur von 38°C, kann es zu physischen und kognitiven Beeinträchtigungen kommen (WYNDHAM 1969). Dies kann nach zunächst leichten körperlichen Auswirkungen, wie bspw. Schwitzen, zu schweren Erkrankungen oder dem Tod führen. Bei steigender Körpertemperatur kommt es zunächst zu einer Gefäßverengung der inneren Organe und einer Gefäßerweiterung der peripheren Körperteile. Um der Haut genügend Blut für ihren Kühlungsmechanismus zur Verfügung zu stellen, erhöht das Herz seine Leistung. Gleichzeitig schwitzt der Körper, um ebenfalls über die Haut Kühlung herbeizuführen (WORFOLK 2000).

Die Ursachen für die erhöhte Mortalität und Morbidität Älterer sind in Veränderung dieser thermoregulatorischen Vorgänge sowie dem häufigen Auftreten von Multimorbidität im höheren Alter zu finden (siehe dazu Kapitel 2.8). Abbildung 2 zeigt die Unterschiede der Thermoregulation und des Durstgefühls zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen ab einem Alter von 65 Jahren auf. KENNEY u. MUNCE (2003) weisen darauf hin, dass es nicht das Alter per se ist, welches die Mortalität bei Hitze erhöht, sondern dem Phänomen ein komplexes Ursachengeflecht aus chronischen Erkrankungen und einem bewegungsarmen Lebensstil zu Grunde liegt. Abbildung 2 zeigt die Reduktion der Schweißdrüsen bei älteren Erwachsenen, die zu einer reduzierten Kühlfähigkeit der Haut führt, die verringerte Durchblutung der Haut, die sowohl auf die geringere Herzleistung als auch auf eine Abnahme der Redistribution des Blutes aus den inneren Organen resultiert (KENNEY u. MUNCE 2003).










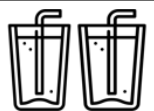
	Jüngere Erwachsene	Ältere Erwachsene	Alterseffekt
Schweißdrüsenfunktion			Reduziertes Schwitzen
Blutfluss			Reduzierte Durchblutung der Haut
Herzleistung			Geringer Anstieg der Herzleistung
Redistribution des Blutes			Abnahme der Blutredistribution durch Niere und weitere Organe
Durst			Reduzierter Durst

Abbildung 2: Alterseffekte der Thermoregulation und des Durstgefühls (KEMEN 2021, angelehnt an KENNEY u. MUNCE 2003)

Neben einer erhöhten Temperatur ist auch eine hohe Luftfeuchtigkeit belastend für den Körper, da eine Verdunstung des Schweißes über die Haut erschwert wird.

Da ältere Menschen häufig ein verringertes Durstgefühl aufweisen (GROSS et al. 1992; WOTTON et al. 2008) und die Versorgung des Körpers mit ausreichend Flüssigkeit für alle Körpervorgänge essentiell ist, ist es wenig überraschend, dass eine Vielzahl von Todesfällen während und nach der extremen Hitzewelle im Jahr 2003 in Europa mit Dehydrierung assoziiert waren. FOUILLET et al. (2006) kommen in einer Analyse der Übersterblichkeit zu dem Schluss, dass von den 15.000 Todesfällen in Frankreich während der Hitzewelle 2003, 3.306 schriftlich im Rahmen der Sterbeurkunde mit Hitze verbunden waren. Die angegebenen Todesursachen waren in 1.628 Fällen Dehydrierung, in weiteren 1.313 Fällen Hitzschlag sowie 354-mal Überhitzung. Weitere Todesursachen waren Herz-Kreislauf-Erkrankungen (3.004), weniger definierte Erkrankungen (1.741), Atemwegserkrankungen (1.365) und Erkrankungen des Nervensystems (1.001). Bei weiteren Erkrankungen zeigten sich Zunahmen von 70 bis 90 Prozent im Vergleich zu durchschnittlichen Temperaturen: Psychische Erkrankungen, infektiöse Erkrankungen, Erkrankungen des Urogenitalapparats sowie hormonelle Störungen (FOUILLET et al. 2006).

Die Hyperthermie, Überwärmung des Körpers, beeinträchtigt alle Organe des Körpers. In vielen Fällen kommt es dadurch zu einer Verstärkung bestehender Erkrankungen. Die

Todesursachen sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen, insbesondere Herzinfarkt, Nierenerkrankungen, Atemwegs- und Stoffwechselerkrankungen. In einer britischen Studie zeigten sich als Todesursachen der im Rahmen der Übersterblichkeit verstorbenen Menschen v.a. Herz-Kreislauf-Erkrankungen (41,0%) und Erkrankungen der Atemwege (15,5%) (HAJAT et al. 2007). Eine Vergleichsstudie der Mortalität in neun europäischen Städten kommt jedoch zu der Aussage, dass in den meisten untersuchten Städten die Sterblichkeit durch Atemwegserkrankungen vor der durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen lag (D'IPPOLITI et al. 2010).

Neben der Erhöhung der Mortalität durch die Verschlimmerung der Grunderkrankungen kann Hitze auch zu eigenständigen Erkrankungen führen. Die häufigsten drei Hitzeerkrankungen sind Hitzekrampf, Hitzeerschöpfung und Hitzschlag. Ein Hitzekrampf, die leichteste dieser drei Erkrankungen, geht einher mit starkem Schwitzen, Müdigkeit, Durst und Muskelkrämpfen. Eine schnelle Reaktion auf diese Symptome durch die Gabe von Elektrolyten kann das weitere Fortschreiten verhindern. Neben heißen Temperaturen wird das Entstehen eines Hitzekrampfes durch Dehydrierung, Alkoholgenuss und das Tragen zu warmer Kleidung gefördert. Hitzeerschöpfung ist ebenfalls eine moderate Erkrankung, die durch den Mangel an Wasser und Elektrolyten durch starke Hitze oder extreme körperliche Verausgabung entsteht. Anzeichen sind Durst, Schwächegefühl, Unwohlsein, Angst, Benommenheit, Ohnmacht und Kopfschmerzen. Die Körpertemperatur ist meist niedrig oder leicht erhöht (BOUCHAMA u. KNOCHEL 2002). Bei einem Hitzschlag handelt es sich um eine schwere Hitzeerkrankung, die aus einer unbehandelten Hitzeerschöpfung folgen kann. Die Anzeichen sind mit denen der Hitzeerschöpfung vergleichbar, wobei die Haut der Erkrankten heiß und trocken und die Körpertemperatur bei über 40,5°C liegt. Zudem kommt es häufig zu Verwirrung oder Desorientierung und erhöhter Herz- und Atemfrequenz (WORFOLK 2000). Ein Hitzschlag entsteht durch ein starkes Ungleichgewicht zwischen Wärmeaufnahme und -abgabe des Körpers, wodurch es zu einer Hyperthermie und Dehydratation des Körpers kommt. Durch die Hyperthermie kommt es zur Überlastung des thermoregulatorischen Systems. Die Folgen sind eine Verringerung der Herzleistung und eine Erweiterung der Gefäße der inneren Organe. Dies führt zu einer weiteren Überwärmung des Körpers. Bei extremer Erhöhung der Körpertemperatur kann es zur Denaturierung der Proteine bzw. zum Absterben der Organe kommen (WORFOLK 2000; BOUCHAMA u. KNOCHEL 2002). Hitzschläge sind für 9-37 Prozent der Todesfälle während Hitzewellen verantwortlich (BOUCHAMA et al. 2022).

Um gesundheitliche Schäden durch Hitze zu vermeiden, werden von der WHO die folgenden Anpassungsmaßnahmen empfohlen (gekürzt nach WHO 2009; WHO 2011):

Wohnort kühl halten

Tagsüber sollte die Temperatur unter 32°C, nachts unter 24°C liegen. Dreimal täglich sollte die Wohnraumtemperatur geprüft werden (zwischen 8-10 Uhr, gegen 13 Uhr und ab 22 Uhr). Nachts und am frühen Morgen sollte gelüftet werden. Es sollte durch Vorhänge oder Rollläden

für eine Verdunklung der Wohnung gesorgt werden. Nasse Handtücher können ebenfalls die Raumtemperatur senken. Stromsparende Nutzung von Klimaanlage und Ventilatoren ist ebenfalls angeraten (Ventilatoren bis 35°C).

Hitze und direkte Sonne vermeiden

Ein Aufenthalt im kühlestem Zimmer des Hauses wird empfohlen. Mindestens zwei Stunden täglich sollten in einem gekühlten Raum verbracht werden. Vermeidung von Anstrengungen und Aufenthalt im Freien, wenn es sehr heiß ist.

Den Körper kühlen und genug trinken

Es wird empfohlen, den Körper durch Duschen, kühle Bäder, kühle Handtücher und Fußbäder zu kühlen. Darüber hinaus wird das Tragen leichter Kleidung und die Verwendung leichter Bettwäsche angeraten. Es ist wichtig, regelmäßig zu trinken und auf Alkohol, zu viel Koffein und Zucker zu verzichten. Kleine, eiweißarme Nahrungsmittel unterstützen die Hydrierung des Körpers.

Anderen helfen

Gefährdete Personen aus dem Familien- und Freundeskreis sollten besucht und versorgt werden. Ältere und kranke Alleinstehende Menschen sollten einmal am Tag besucht werden.

Gesundheitliche Einschränkungen

Medikamente sollten kühl oder im Kühlschrank gelagert werden. Bei chronischen Erkrankungen sollte das Gespräch mit ÄrztInnen gesucht werden.

Wissen über Hilfe für sich und andere

Wenn man sich selbst unwohl fühlt oder andere Hilfe brauchen, sollte man Hilfe in Anspruch nehmen, einen kühlen Ort aufsuchen und die Körpertemperatur prüfen.

2.5 Mortalität und Morbidität durch Hitze

Sowohl Hitze als auch Kälte haben einen Einfluss auf die Morbidität und die Mortalität, da Menschen sich ihren spezifischen klimatischen Bedingungen anpassen und eine Änderung für physischen und psychischen Stress sorgt. Da ein Großteil der Menschen in gemäßigten oder warmen Gebieten der Erde leben (BLOIS et al. 2015), werden gesundheitliche Folgen sowohl von einem Anstieg der Durchschnittstemperatur (HUANG et al. 2011) als auch von einer Erhöhung der Frequenz und Intensität von Hitzewellen erwartet (IPCC 2014). Für die kommenden Jahrzehnte gilt es als gesichert, dass die Anzahl heißer Tage weiter zunehmen wird (IPCC 2014). Daher lässt sich von einer deutlichen Verschärfung der Problematik ausgehen.

Die Zunahme von Morbidität und Mortalität durch klimawandelinduzierte Hitzewellen wurde für alle Kontinente nachgewiesen. Empirische Daten aus 43 Ländern zeigten, dass im Durchschnitt 37 Prozent der Sterbefälle in den wärmeren Monaten des Jahres mit dem

Klimawandel verbunden sind. Für Deutschland liegt der Wert bei 28,5 Prozent (VICEDO-CABRERA et al. 2021).

Weltweit zeigt sich eine besonders stark erhöhtes Mortalitätsrisiko durch Hitze in west- und mitteleuropäischen Ländern (siehe Abbildung 3). Das relative Risiko an Hitze zu versterben, wurde in der dieser Abbildung zugrunde liegenden Untersuchung mit dem 99%-Perzentil der Temperaturen während der Warmperiode einer Region in Relation zur Temperatur mit der niedrigsten gemessenen Mortalität berechnet (VICEDO-CABRERA et al. 2021). Diese Temperatur variierte stark nach klimatischen Gegebenheiten einer Region. In Chicago, USA, entspricht der 99%-Perzentil der warmen Periode einer Temperatur von 31°C und geht mit einer Erhöhung der Sterblichkeit von 36 Prozent einher. In Johannesburg, Südafrika, liegt die Temperatur des 99%-Perzentil bei 24°C und ist nur mit einer um neun Prozent erhöhten Sterblichkeit verbunden. In Berlin ist die Sterblichkeit um 57 Prozent erhöht, wenn der 99%-Perzentil der Temperatur (28°C) erreicht ist (VICEDO-CABRERA et al. 2021).

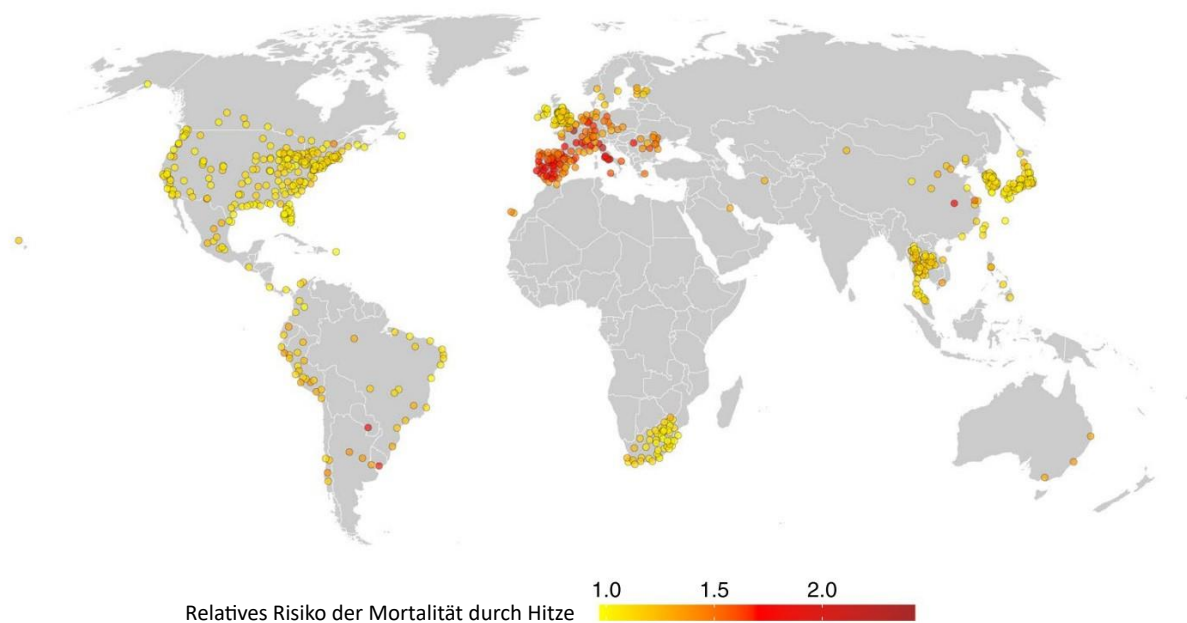


Abbildung 3: Mortalität durch Hitze in 732 Gebieten (Relatives Risiko der Mortalität bezogen auf die 99%-Perzentile der Temperaturen während der lokalen Warmperiode in Relation zur mit der niedrigsten Mortalität verbundenen Temperaturen (VICEDO-CABRERA et al. 2021: 496))

Das besondere Risiko der WHO-Region Europa wird durch den Lancet Countdown von 2020 bestätigt. Die Autoren gehen davon aus, dass die WHO-Region Europa im Jahr 2018 mit mehr als 104.000 Toten, die am schwersten betroffene Region weltweit war und Deutschland die dritthöchste Sterblichkeit in absoluten Zahlen zu verzeichnen hatte. Es wird von 20.200 Toten ausgegangen (WATTS et al. 2020).

Eine weitere Untersuchung unterstreicht die unterschiedlichen Schwellenwerte. So wurden in einer Analyse der Sterblichkeit in drei europäischen Städten jeweils deutlich unterschiedliche Schwellenwerte, ab der eine Zunahme der Mortalität zu verzeichnen war, gefunden (Budapest 24,4°C; London 20,4°C; Milano 26,3°C) (ISHIGAMI et al. 2008). Auch das EuroHEAT Projekt in neun europäischen Städten zeigte einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Erhöhung der Sterblichkeit und der jeweiligen klimatischen Region. Während in mediterranen Städten die Sterblichkeit während einer Hitzewelle um 21,8 Prozent zunahm, erhöhte sie sich in nördlichen kontinentalen Städten nur um 12,4 Prozent (D'IPPOLITI et al. 2010).

Der Zusammenhang zwischen Temperatur und Sterblichkeit stellt sich in einer V- oder U-förmigen Kurve dar (Abbildung 4), wie eine Auswertung von Längsschnittdaten der japanischen Bevölkerung zeigte (Honda et al. 2007; Honda et al. 2014). So zeigt sich bei einer Maximaltemperatur von 28 Grad in der japanischen Bevölkerung die niedrigste Mortalität, während bei Temperaturen darüber oder darunter die Sterblichkeit zunimmt.

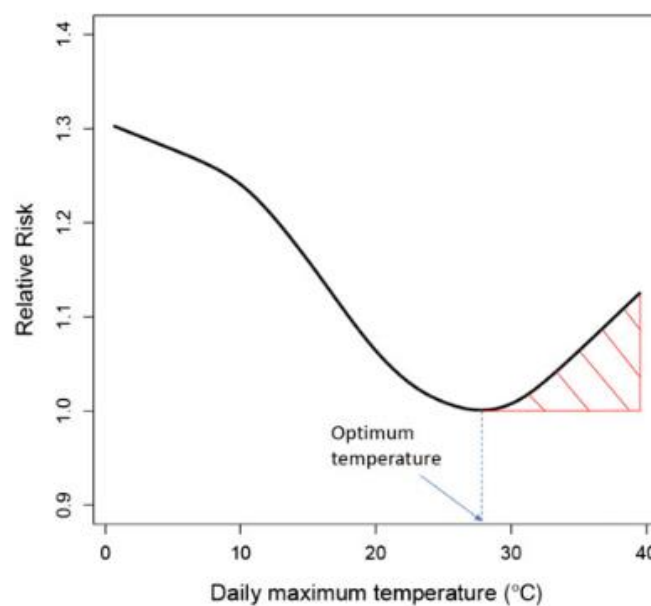


Abbildung 4: Relatives Risiko der Sterblichkeit in Relation zur maximalen Tagestemperatur (rot schraffiert: Exzessmortalität (HONDA et al. 2014: 57))

Eine V-förmige Kurve der Sterblichkeit konnte auch BACCINI et al. (2008) für 15 europäische Städte zeigen. Für nördliche kontinentale Städte konnte dabei die Zunahme der gesamten Mortalität von 3,12 Prozent bei einer Erhöhung der Temperatur um 1°C über den stadtspezifischen Schwellenwert festgestellt werden. In Ljubljana, Stockholm und Zürich lag der stadtspezifische Schwellenwert etwa bei 22°C, während er in den mediterranen Städten Athen, Mailand und Rom bei über 30°C lag (BACCINI et al. 2008). Eine Auswertung mit deutschen Mortalitäts- und Wetterdaten zeigte auch innerhalb Deutschlands eine Varianz des Schwellenwerts. So liegt der Schwellenwert im Süden Deutschlands bei 20,8°C, in zentralen

Regionen bei 20,2°C und im Norden bei 19,7°C. Je nördlicher innerhalb Deutschlands, desto stärker erhöhte sich die Mortalität (WINKLMAYR et al. 2022).

Je länger eine Hitzewelle andauert, desto deutlicher sind ihre Folgen (siehe Kapitel 2.3). Eine Auswertung von Hitzewellen auf dem US-amerikanischen Teil des nordamerikanischen Kontinents in den Jahren von 1987 bis 2000 zeigte, dass die Summe der Todesfälle einer bis zu vier Tage andauernden Hitzewelle, der Summe der hochgerechneten Todesfälle jeden einzelnen Tages entspricht. Bei einer Dauer von mehr als vier Tagen kommt es jedoch zu einem zusätzlichen Effekt und es kommt zu mehr Todesfällen, als es während eines einzelnen heißen Tages erwartbar gewesen wäre (GASPARRINI u. ARMSTRONG 2011). Das EuroHEAT-Projekt kommt zu dem Schluss, dass die Dauer einer Hitzewelle eine größere Rolle spielt als deren Intensität. Bei lang andauernden Hitzewellen erhöhte sich die Mortalität um den Faktor 1,3 bis 3,0 (D'IPPOLITI et al. 2010). Neben der Dauer eine Hitzewelle spielt auch der Zeitpunkt ihres Auftretens eine Rolle. So zeigten verschiedene Studien, dass die erste Hitzewelle im Jahr bzw. eine Hitzewelle in eher kühleren Monaten stärkere Auswirkungen hatte als eine spätere (ROONEY et al. 1998; LASCHEWSKI u. JENDRITZKY 2002; HAJAT u. KOSATKY 2010). Dies ist zum einen auf den Harvesting-Effekt zurückzuführen, zum anderen gibt es Hinweise auf die physiologische Anpassungsfähigkeit an steigende Temperaturen im Jahresverlauf. Der Harvesting-Effekt bezeichnet die Verringerung der Sterblichkeit nach einer besonders erhöhten Sterblichkeit. Eine Untersuchung der New Yorker Hitzewelle von 1966 konnte zeigen, dass nach dem Hitzeereignis die Sterblichkeit der Bevölkerung einige Wochen unter dem Durchschnitt blieb. KALKSTEIN (1993) schlussfolgern daraus, dass ein Teil der auf Grund der Hitze verstorbenen Personen „would have died soon anyway“ (KALKSTEIN 1993: 1398). Es handelt sich um eine Verschiebung der Todesursache (mortality displacement).

Eine erhöhte Sterblichkeit tritt besonders in den Altersgruppen über 65 Jahren auf. BACCINI et al. (2008) zeigt dabei, dass in nordeuropäischen kontinentalen Städten die Sterblichkeit für Personen mit einem Alter von 65 bis 74 Jahren bei einer Temperaturzunahme von 1°C oberhalb eines jeweils Stadt-spezifischen Temperaturschwellenwerts um 1,65 Prozent zunahm (95%-Konfidenzintervall: 0,51-3,87). Für Personen über 75 Jahren lag die prozentuale Zunahme der Sterblichkeit bei 2,07 Prozent (95-KI: 0,24-3,89). Die Studie zeigte ebenfalls einen Harvesting-Effekt (BACCINI et al. 2008).

Eine erhöhte Sterblichkeit für ältere Menschen zeigte sich ebenfalls in einer Fall-Kontrollstudie in den USA (BASU et al. 2005) und für mehrere Länder Südamerikas (BELL et al. 2008). In Südamerika zeigte sich der stärkste Effekt einer erhöhten Temperatur für São Paulo, die heißeste der untersuchten Städte (BELL et al. 2008). Eine australische Studie konnte jedoch keinen Alterseffekt feststellen, da die Sterblichkeit der gesamten Bevölkerung sich ähnlich stark erhöhte wie die in der Gruppe der Menschen über 65 Jahren (VANECKOVA et al. 2008).

Für drei europäische Städte (Budapest, London und Milano) fanden ISHIGAMI et al. (2008) einen Anstieg der Sterblichkeit von Menschen über 75 Jahren bei einem Temperaturanstieg oberhalb eines jeweils Stadt-spezifischen Schwellenwerts (Budapest 24,4°C; London 20,4°C; Milano 26,3°C). In der Gruppe der über 85-Jährigen zeigte sich der höchste Anstieg der Mortalität. Noch deutlicher ist der Effekt innerhalb der Gruppe der Frauen, wie Abbildung 5 am Beispiel Londons zeigt.

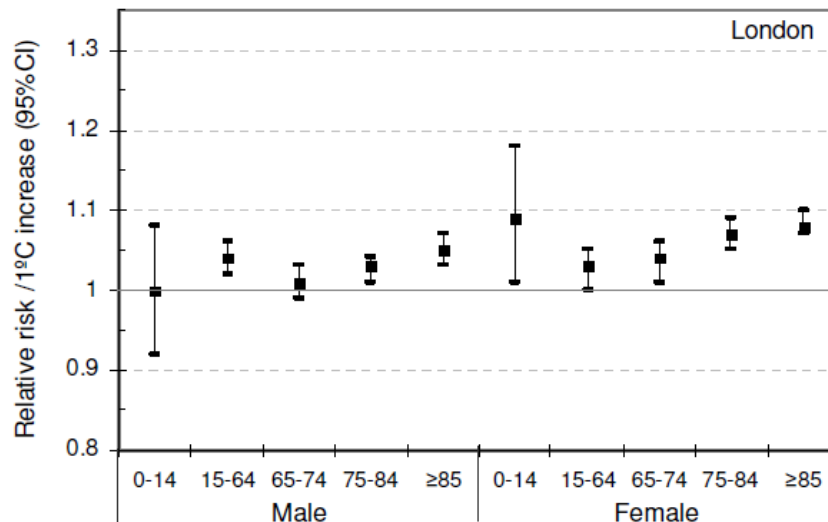


Abbildung 5: Relatives Risiko Hitze-assoziiertes Mortalitätsrisiko für jedes 1°C über dem Schwellenwert 20,4°C in London (ISHIGAMI et al. 2008: 4)

Eine weitere Untersuchung in England zeigte eine erhöhte Sterblichkeit bei Hitze für ältere Menschen, besonders für diejenigen, die in Einrichtungen der Seniorenbetreuung leben. Die Studie identifizierte hier den Schwellenwert von 17-18°C für die Erhöhung der Sterblichkeit. Für urbane Regionen in England zeigten sich die Effekte etwas deutlicher als für ländliche Regionen, jedoch zeigte sich der Unterschied insbesondere für die Hauptstadt London (HAJAT et al. 2007).

Innerhalb Europas kam es im Hitzesommer von 2003 zu mehr als 70.000 Todesfällen in 16 Ländern, davon etwa 7.000 in Deutschland (ROBINE et al. 2008). Laut HALES et al. (2014) kommt es in Westeuropa ohne Anpassungen an den Klimawandel im Jahr 2030 jährlich zu einer zusätzlichen Sterblichkeit von voraussichtlich 6.261 Personen. Im Jahr 2050 wird die zusätzliche Sterblichkeit bei 14.148 Personen jährlich liegen (HALES et al. 2014).

Eine Schätzung hitzebedingter Todesfälle in Deutschland in den Jahren zwischen 2001 und 2015 liegt zwischen 300 im Jahr 2011 und 7.600 im Jahr 2003. Die höchsten Zahlen wurden dabei neben 2003 für die Jahre 2006 mit 6.200, 2010 mit 3.700, 2013 mit 3.300 und 2015 mit 6.100 geschätzten Toten angegeben (DER HEIDEN et al. 2019). Weitere Studien sowohl auf Länder- als auch Kreisebene konnten eine deutliche Erhöhung der Mortalität während

Hitzewellen in Deutschland zeigen (KOPPE et al. 2003; HOFFMANN et al. 2008; GABRIEL u. ENDLICHER 2011; BITTNER et al. 2013). Während der extremen Hitzewelle im August 2003 kam es beispielsweise in Frankfurt am Main zu einer stark erhöhten Sterberate, wie eine Auswertung der Leichenschauischeine der Verstorbenen zeigt. Zu gleichen Teilen starben dort vermehrt ältere Menschen in häuslicher Pflege und in Einrichtungen der Seniorenbetreuung. Verglichen mit der Mortalität der beiden Vormonate stieg diese in der ersten Augushälfte innerhalb der Gruppe der 60- bis 70-Jährigen um 66 Prozent, bei den 70- bis 80-Jährigen um 100 Prozent, um 128 Prozent bei den 80- bis 90-Jährigen und 146 Prozent bei den über 90-Jährigen (HEUDORF u. MEYER 2005). Für die Stadt Essen konnte ebenfalls für die Hitzewelle 2003 eine Exzessmortalität von über 32 Prozent gemessen werden (HOFFMANN et al. 2008).

Eine Modellierung der hitzebedingten Sterblichkeit mit Mortalitätsdaten des Statistischen Bundesamt und Wetterdaten des DWD zeigte eine Häufung von Jahren mit einer erheblich erhöhten Mortalität durch Hitze in den Jahren 2018 bis 2020. Das Jahr 2018 liegt dabei mit 8700 Sterbefällen ähnlich hoch wie die Jahre 1994 und 2003 (Abbildung 6) (WINKLMAYR et al. 2022).

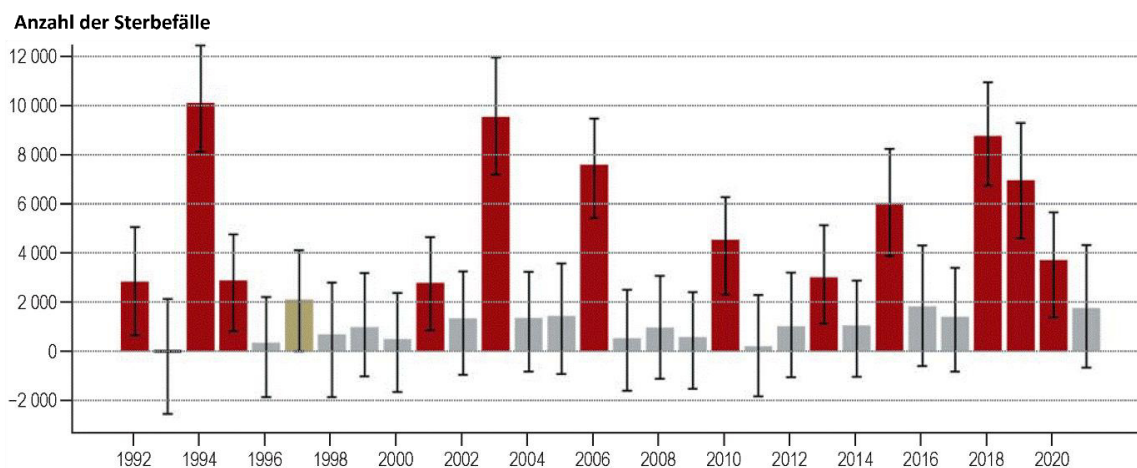


Abbildung 6: Hitze-assoziierte Todesfälle in Deutschland zwischen 1992 und 2021 (Rot: erhebliche Anzahl von Sterbefällen. Beige: Erhöhte Anzahl an Sterbefällen (WINKLMAYR et al. 2022))

Es fällt auf, dass die Schätzung von knapp 8.700 Toten im Jahr 2019 deutlich unter der eingangs genannten Zahl von 20.200 aus der Veröffentlichung des Lancet-Countdowns von WATTS et al. (2020) liegt. Es lässt sich festhalten, dass es sich in beiden Veröffentlichungen um Modellierungen, nicht um die statistische Mortalitätsdaten aus den Sterberegistern der Bundesländer, handelt.

Neben einer Erhöhung der Mortalität, führt Hitze auch zu einem Anstieg der Morbidität (ANDERSON et al. 2013; MONTEIRO et al. 2013; HESS et al. 2014; CHESHIRE 2016). Sind Menschen über einen längeren Zeitraum erhöhten Temperaturen ausgesetzt, kann es zu hitzebedingten Erkrankungen kommen, wie Hitzeausschlag, Hitzeödem, Hitzekrampf,

Hitzeohnmacht, Hitzeerschöpfung und Hitzschlag (siehe Kapitel 2.4) (EIS et al. 2010; WHO 2019). Darüber hinaus kommt es zu einer deutlichen Erhöhung von Krankenhauseinweisungen aufgrund von akuten Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Erkrankungen der Atemwege, Infektionserkrankungen und weiteren Erkrankungen (MICHELOZZI et al. 2009; GRONLUND et al. 2014). Vergleichbar mit der Erhöhung der Mortalität, steigt auch die Morbidität bei jedem Grad Celsius über einem bestimmten Temperaturschwellenwert. Eine Untersuchung in zwölf europäischen Städten konnte sehr unterschiedliche prozentuale Veränderungen der Krankenhauseinweisungen auf Grund von kardiovaskulären oder zerebralen Erkrankungen und Atemwegserkrankungen zeigen. Für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Personen über 75 Jahren konnte eine Zunahme der Hospitalisierung in allen Städten gezeigt werden (z.B. Rom: +50%, London: +68%, Barcelona: +9%). Für zerebrale Erkrankungen war der Effekt etwas geringer (z.B. Rom: +14%, London: +15%, Barcelona: +2%) (MICHELOZZI et al. 2009).

2.6 Risikofaktoren und protektive Einflüsse

Es gibt zahlreiche gesundheitliche, demographische und sozioökonomische Faktoren, die die Morbidität und Mortalität in einer Hitzewelle erhöhen, wie ein Review zeigen konnte (BASU 2009). In einigen Studien fiel auf, dass Frauen einem höheren Risiko ausgesetzt sind als Männer (STAFOGGIA et al. 2006; BELL et al. 2008; VANECKOVA et al. 2008; ISHIGAMI et al. 2008). Eine niederländische Studie konnte diesen Zusammenhang besonders in der Gruppe der über 80-Jährigen nachweisen (FOLKERTS et al. 2022). In den USA zeigten Studien, dass Angehörige einer nicht-weißen Ethnie stärker gefährdet waren als Weiße (O'NEILL et al. 2005; BASU u. OSTRO 2008). O'NEILL et al. (2005) führen jedoch auch an, dass diese Unterschiede häufig durch sozio-ökonomische Hintergründe verursacht werden. So zeigte sich in der Studie, dass es einen Zusammenhang mit dem Besitz und der Nutzung von Klimaanlage gab, der in den USA häufig von finanziellen Faktoren beeinflusst wird. Weitere sozioökonomische Faktoren sind ein geringerer Bildungsstatus oder das Leben in Gegenden mit geringem Lebensstandard (STAFOGGIA et al. 2006) oder Armut (CURRIERO 2002). BASU (2009) weist jedoch darauf hin, dass die Faktoren sozioökonomischer Status (GOUVEIA et al. 2003) und Bildungsniveau (BASU u. OSTRO 2008) nicht in allen Studien gefunden wurden.

Eine Fall-Kontroll-Studie (20 Fälle, 60 Kontrollpersonen) in Bari, Italien wies mehrere Faktoren aus, mit denen eine erhöhte oder verringerte Sterblichkeit während einer Hitzewelle assoziiert war. Eine funktionstüchtige Klimaanlage zu besitzen, verringerte die Sterblichkeit (Odds Ratio OR: 0,09; 95%-Konfidenzintervall KI: 0,01-1,00), eine geringe Aktivität nach dem Daily Living Score (OR: 2,97; 95%-KI: 1,81-242,47) und eine Krankenhauseinweisung im Jahr vor der Hitzewelle (OR: 18,1; 95%-KI: 2,04-160,51) erhöhten das Risiko deutlich (CIANCIO et al. 2007). Eine vergleichbare australische Fall-Kontroll-Studie (82 Fälle, 164 Kontrollpersonen) wies Alleinleben (Adjusted Odds Ratio AOR: 42,31; 95 %-KI: 2,3-792,8)

und chronische Herzerkrankungen (AOR: 22,4; 95 %-KI: 1,7-303,0) als Risikofaktoren aus (ZHANG et al. 2017). Eine Metaanalyse von sechs weiteren Fall-Kontroll-Studien zeigte, dass auch Bettlägerigkeit, das Zuhause nicht täglich zu verlassen und bei der Versorgung auf andere angewiesen zu sein, mit sehr hohen Risiken verbunden sind (BOUCHAMA et al. 2007). Eine Fall-Kontroll-Studie in Chicago, USA von NAUGHTON et al. (2002) ergänzt die bereits genannten Risikofaktoren um das Vorhandensein bestimmter Erkrankungen wie Herz-Erkrankungen und psychische Erkrankungen sowie Leben im obersten Stockwerk (NAUGHTON et al. 2002).

Auch Umwelt- und Lebensbedingungen können zu einer Erhöhung des Mortalitätsrisikos führen. So zeigten die Untersuchungen von STAFOGGIA et al. (2006) und REN et al. (2008) einen deutlichen Zusammenhang zwischen Mortalität, erhöhten Lufttemperaturen sowie Luftverschmutzungs- und Ozonwerten.

Weitere Risikofaktoren sind in Abbildung 7 aufgeführt.



Abbildung 7: Risikofaktoren für Morbidität und Mortalität bei Hitze (eigene Abbildung, aus folgenden Quellen: ¹ BASU u. SAMET (2002), ² BASU et al. (2008), ³ VANECKOVA et al. (2008), ⁴ ISHIGAMI et al. (2008), ⁵ CURRIERO (2002), ⁶ BOUCHAMA et al. (2007), ⁷ NAUGHTON et al. (2002), ⁸ REN et al. (2008), ⁹ ZHANG et al. (2017), ¹⁰ CIANCIO et al. (2007), ¹¹ MIRCHANDANI et al. (1996), ¹² VANDENTORREN et al. (2006), ¹³ SEMENZA et al. (1996), ¹⁴ BORRELL et al. (2006), ¹⁵ HAJAT et al. (2007), ¹⁶ KILBOURNE (1982), ¹⁷ Westaway et al. (2015))

Es gibt zahlreiche gesundheitsförderliche Verhaltensweisen. Wie in Kapitel 2.1 erwähnt, ist jedoch der wissenschaftliche Nachweis protektiver Verhaltensweisen schwierig und die Liste der in wissenschaftliche Veröffentlichungen gefundenen protektiven Maßnahmen ist daher wesentlich kürzer als die Liste der Risikofaktoren (Abbildung 8). Der Besuch kühler Umgebungen, eine Steigerung der Sozialkontakte sowie häufigeres Duschen bzw. Baden oder der Einsatz von Ventilatoren wirkten sich protektiv aus (BOUCHAMA et al. 2007). Den protektiven Charakter von Klimaanlage und Ventilatoren sowie des zusätzlichen Duschens bestätigt eine Studie über die Mortalität bei einer extremen Hitzewelle 1999 in Chicago, USA. Ebenfalls schützenden Einfluss hatte der Besitz eines Haustiers und das Teilnehmen an sozialen Aktivitäten aller Art (NAUGHTON et al. 2002). Als weitere protektive Faktoren zeigten sich eine erhöhte Trinkmenge (OR: 0,24; 95%-KI: 0,07-0,80) und die Verwendung von Eiswürfeln im Wasser (OR:0,11; 95%-KI: 0,01-0,92) (CIANCIO et al. 2007). Der Besuch von Cooling Centers zeigt auch eine stark verringerte Wahrscheinlichkeit zu versterben (NAUGHTON et al. 2002). Protektiv zeigten sich auch in einer australischen Studie eine Klimaanlage im Schlafzimmer (AOR: 0,004; 95%-KI: 0,00006-0,28) und die Teilnahme an sozialen Aktivitäten (AOR: 0,011; 95%-KI 0,0004-0,29) (ZHANG et al. 2017).

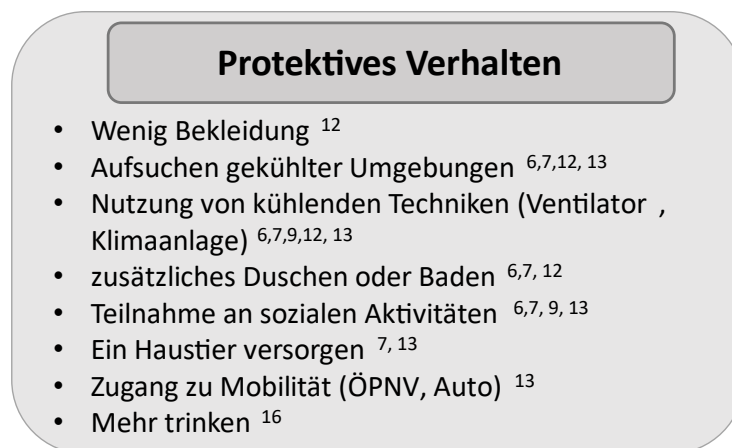


Abbildung 8: Protektives Verhalten bei Hitze (eigene Abbildung, aus folgenden Quellen: ¹ BASU u. SAMET (2002), ² BASU et al. (2008), ³ VANECKOVA et al. (2008), ⁴ ISHIGAMI et al. (2008), ⁵ CURRIERO (2002), ⁶ BOUCHAMA et al. (2007), ⁷ NAUGHTON et al. (2002), ⁸ REN et al. (2008), ⁹ ZHANG et al. (2017), ¹⁰ CIANCIO et al. (2007), ¹¹ MIRCHANDANI et al. (1996), ¹² VANDENTORREN et al. (2006), ¹³ SEMENZA et al. (1996), ¹⁴ BORRELL et al. (2006), ¹⁵ HAJAT et al. (2007), ¹⁶ KILBOURNE (1982), ¹⁷ Westaway et al. (2015))

2.7 Hitzeaktionspläne in Deutschland und das HAP-Köln Projekt

Das folgende Kapitel gibt zunächst einen Überblick über HAP in Europa und skizziert die Bestandteile eines erfolgreichen HAP. Im Anschluss werden die diesbezüglichen Entwicklungen der letzten Jahre in Deutschland sowie der im Jahr 2023 aufgestellte nationale HSP

erläutert. Schließlich wird der kommunale HAP-Köln vorgestellt, in dessen Rahmen diese Arbeit verortet ist.

Die Aufgabe von HAP ist es, durch verhaltens- und verhältnispräventive Maßnahmen der Morbidität und Mortalität durch Hitzewellen vorzubeugen. ZIELO u. MATZARAKIS (2018) beschreiben HAP als „konsequente Weiterentwicklung eines Hitzewarnsystems, um dem Bevölkerungsschutz umfassend Rechnung zu tragen“ (ZIELO u. MATZARAKIS 2018: e36). Die Kernelemente eines HAP sind:

- I. Zentrale Koordinierung und interdisziplinäre Zusammenarbeit
- II. Nutzung des Hitzewarnsystems
- III. Information und Kommunikation
- IV. Reduzierung von Hitze in Innenräumen
- V. Besondere Beachtung von Risikogruppen
- VI. Vorbereitung der Gesundheits- und Sozialsysteme
- VII. Langfristige Stadtplanung und Bauwesen
- VIII. Monitoring und Evaluierung der Maßnahmen

(WHO 2008; STRAFF u. MÜCKE 2017)

Die Kernelemente sollen in fünf Zeithorizonten umgesetzt werden (Abbildung 9).

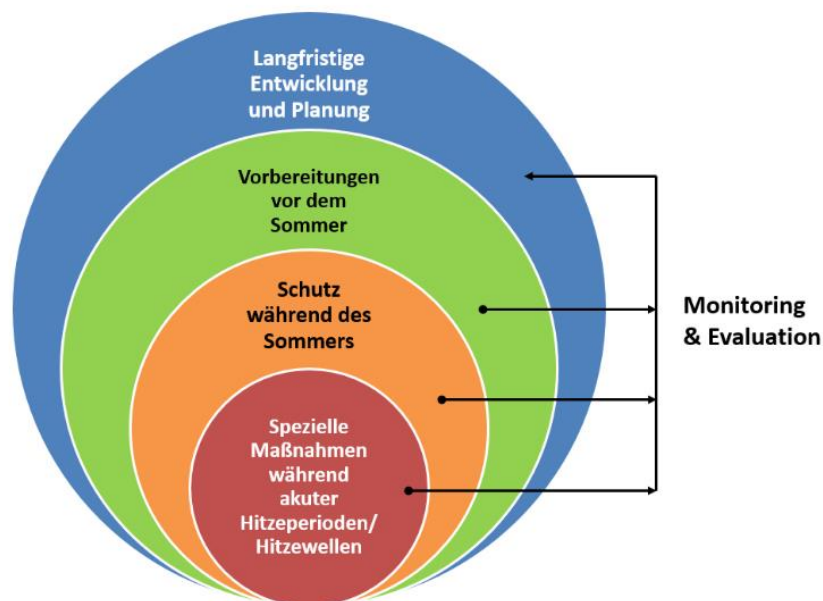


Abbildung 9: Die fünf Zeithorizonte eines Hitzeaktionsplans (STRAFF u. MÜCKE 2017: 663)

Die Entwicklung von HAP wird von der WHO seit 2008 (WHO 2008) empfohlen und wurde in den folgenden Jahren in vielen europäischen Ländern aufgegriffen und häufig bereits umgesetzt (EU 2013; BITTNER et al. 2014; VOGEL 2023). In der WHO-Region Europa lagen im Jahr 2014 HAP, die meist ein Hitzewarnsystem (HWS), Präventionsmaßnahmen und ein

Überwachungssystem der Morbidität und Mortalität einschließen, in 18 von 53 Ländern vor (BITTNER et al. 2014). In zentralistischen Staaten, wie Frankreich und Italien sind diese auf der nationalen Ebene verortet und die Gesundheitsministerien übernehmen dabei die Aufgabe der zentralen Koordination (GREWE u. BLÄTTNER 2011; BLÄTTNER et al. 2020). Einbezogene Akteursgruppen sind beispielweise, wie im niederländischen „Nationaal Hitteplan“ das staatliche Institut für Gesundheit und Umwelt, der Verband der kommunalen Pflegedienste, die Organisation der Pflegeunternehmen, die Katastrophenhilfe und das niederländische Rote Kreuz. In den Niederlanden wird die Primärverantwortung für den Bevölkerungsschutz auf der kommunalen Ebene verortet (GREWE u. BLÄTTNER 2011). In einigen europäischen Ländern findet darüber hinaus seit der hohen Sterblichkeit während der Hitzewelle im Jahr 2003 eine Echtzeit-Überwachung der Mortalität statt. In Italien werden täglich in zahlreichen Städten die Mortalitätsdaten der Bevölkerung an das nationale Koordinationszentrum versendet (MICHELOZZI et al. 2010). Portugal hat ebenfalls ein System etabliert, mit welchem Todesursache, -datum und -ort, Alter und Geschlecht zentral zusammengetragen werden (NOGUEIRA et al. 2010). Kritische Entwicklungen lassen sich so frühzeitig ablesen und in Verbindung mit Wetterdaten analysieren.

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) und ihre regelmäßigen Fortschreibungen bilden seit 2008 den politischen Rahmen zur Minimierung der Folgen des Klimawandels und zur Anpassung an unvermeidliche Auswirkungen (BUNDESREGIERUNG 2008). Der erste Fortschrittsbericht der DAS empfahl die Prüfung des Potenzials von HAP (BUNDESREGIERUNG 2015), in dessen Förderprogramm u.a. das HAP-Köln Projekt als kommunales Leuchtturmprojekt gefördert wurde. Im Jahr 2017 empfahl eine Bund-Länder-Kommission im Rahmen der Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe, Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels², angelehnt an die Forderungen der WHO die Umsetzung von HAP auf Länder- bzw. kommunaler Ebene (STRAFF u. MÜCKE 2017). Diese Empfehlungen wurden durch das Konsortium des Lancet Countdowns 2019 und 2020 unterstrichen, die auch die Rolle grüner Infrastruktur in Städten hervorhoben (BUNDESÄRZTEKAMMER et al. 2019; BUNDESÄRZTEKAMMER et al. 2020).² Auch die Gesundheitsministerkonferenz (GMK), bestehend aus den MinisterInnen und SenatorInnen für Gesundheit der Bundesländer veröffentlichte im Jahr 2020 eine Stellungnahme zu den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels und äußerte die Notwendigkeit zur Erstellung von HAP innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren (GMK 2020). Im Juli 2023 wurde vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) ein sogenannter Hitzeschutzplan (HSP) auf nationaler Ebene vorgelegt. Dieser soll die Entwicklung von HAP in den Bundesländern und Kommunen unterstützen.

² Der Lancet Countdown on health and climate change ist ein internationales und multidisziplinäres Konsortium aus über 99 führenden Experten verschiedener Forschungsdisziplinen sowie über 50 Forschungs- und UN-Organisationen, das seit 2016 anhand von 43 Indikatoren das Fortschreiten des Klimawandels und dessen Auswirkungen auf die Gesundheit dokumentiert (WATTS et al. 2017).

Dazu wurde u.a. die Webplattform [hitzeservice.de](https://www.hitzeservice.de) entwickelt, um Kommunen über die Möglichkeiten zur Entwicklung kommunaler HAP zu informieren (BMG 2023c). Der nationale HSP wird jedoch im föderalen Deutschland nicht die Rolle eines landesweiten HAP erfüllen. Auf der Webseite des Bundesgesundheitsministeriums heißt es dazu, dass es „Aufgabe der Länder und Kommunen [ist,] regional angepasste Hitzemaßnahmen und -aktionspläne zu entwickeln“ (BMG 2023a). Gerade beim Hitzeschutz sei dies sinnvoll, da lokal angepasste Maßnahmen umgesetzt werden müssten (BMG 2023a). Jedoch handelt es sich beim nationalen HSP bisher nicht um eine rechtlich bindende Grundlage. Diese wird vermutlich erst durch das Klimaanpassungsgesetz geschaffen werden können, das momentan als Entwurf vorliegt und HAP durch Länder und Kommunen vorsieht (BUNDESREGIERUNG 2023). Auch in Erklärungen der Nationalen Präventionskonferenz (NPK) sowie des „Klimapakt Gesundheit“, bestehend aus BMG, Spitzenorganisationen des Gesundheitswesens, Vertretern der Länder und kommunalen Spitzenverbänden³, wird die Notwendigkeit zur gemeinsamen Betrachtung der Themen Klimawandel und Gesundheit hervorgehoben (BMG 2022; NPK 2023). Die NPK nennt dabei explizit HAP zur Prävention zur Reduzierung hitzebedingter Mortalität und Morbidität und nimmt Bezug auf die Veröffentlichungen der WHO (NPK 2023).

Die Kommunen Köln, Mannheim, Nürnberg, Offenbach am Main, Worms und Würzburg verfügen über bereits entwickelte und umgesetzte HAP (STADT NÜRNBERG o.J.; STADT MANNHEIM 2021; STADT WORMS 2021; STADT KÖLN 2022; STADT OFFENBACH 2023; STADT WÜRZBURG 2023). In zehn weiteren Städten wird die Fertigstellung der HAP für 2023/24 anvisiert, wie eine Masterarbeit innerhalb des HAP-Köln Projekts zeigen konnte (VOGEL 2023). In Hessen und Brandenburg gibt es landesweite HAP (LASS et al. 2022; HESSISCHES MINISTERIUM FÜR SOZIALES UND INTEGRATION 2023). Insgesamt gibt es über 190 weitere Projekte auf Bundes- und Länderebene zum Gesundheitsschutz bei Hitze, wovon sich zehn Prozent konkret dem Begriff HAP zuordnen ließen, wie eine Recherche von BLÄTTNER et al. (2020) zeigte. Am häufigsten widmeten sich diese Pläne den Bereichen Stadtplanung und Bauwesen (70%), Information und Kommunikation (37,4%), und besonders vulnerablen Gruppen (24,2%). Die anderen Kernelemente von HAPs wurden seltener bearbeitet. Die AutorInnen kritisieren den Mangel an koordinierten HAP, eine zufällig wirkende regionale Verteilung, das Fehlen von definitionsgeleiteter Auswahl von Risikogruppen, fehlende Evaluation und die überproportionale Anzahl von Maßnahmen aus dem Bereich Bauwesen und Stadtplanung.

³ Die Unterzeichner des „Klimapakt Gesundheit“ sind die Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e.V., die Akademie für Öffentliches Gesundheitswesen, die Bundesärztekammer, das BMG, die Bundeszahnärztekammer, die Deutsche Krankenhausgesellschaft, der Deutsche Landkreistag, der Deutsche Pflegerat e.V., der Deutsche Städte- und Gemeindebund, der Deutsche Städtetag, der GKV-Spitzenverband, die GMK und der Verband der Privaten Krankenversicherungen e.V. (BMG 2022)-

Seit vielen Jahren etabliert ist das HWS, welches vom DWD betrieben wird, und sich sowohl an Pflege- und SeniorInneneinrichtungen, als auch die Allgemeinbevölkerung richtet (MATZARAKIS 2023). Es wurde ebenfalls als Reaktion auf die extremen Hitzewellen im Sommer 2003 (siehe Kapitel 2.3 und 2.5) entwickelt und warnt auf Landkreisebene mit zwei Warnstufen. Die erste Warnstufe, starke Wärmebelastung, ist erreicht, wenn die gefühlte Temperatur⁴ um 12 Uhr mittags bei mindestens 32°C gefühlter Temperatur liegt und es innerhalb bestimmter, repräsentativ ausgewählter Altenheime auf Grund fehlender nächtlicher Abkühlungsphase eine zu geringe Erholungsphase gibt. Die zweite Warnstufe, extreme Wärmebelastung, wird bei einer gefühlten Temperatur von mindestens 38°C erreicht. Bei lang andauernden Hitzewellen wird die zweite Warnstufe bereits auf 34°C gefühlter Temperatur festgelegt. Diese sogenannten Warnvorschläge können durch BiometeorologInnen, die Zugriff auf weitere Informationen haben, zurückgenommen oder ergänzt werden. Mit Erreichen der Warnstufen werden E-Mails an die Abonnenten des Hitzewarnsystems versendet. Da die Warnung auf der gefühlten Temperatur basiert, wird sie auf Grund einer physiologischen Akklimatisation im späteren Jahresverlauf möglicherweise bei höheren Temperaturen versendet als im Frühsommer (DWD o.J.b). Der im Jahr 2023 aufgesetzte nationale HSP sieht die routinemäßige Nutzung des HWS durch alle relevanten Akteure und eine Optimierung der Anwenderfreundlichkeit, bspw. durch eine Kopplung mit der NINA-Warnapp des BBK vor. Auch eine Kopplung an verpflichtende Maßnahmen innerhalb der Kommunen soll durch die Länder geprüft werden (BMG 2023b).

Das Projekt HAP-Köln (2019-2022) war ein im Rahmen der DAS gefördertes Projekt, bestehend aus einem interdisziplinären Team von WissenschaftlerInnen des GeoHealth Centre des Instituts für Hygiene und Public Health des Universitätsklinikums Bonn, MitarbeiterInnen des Umwelt- und Verbraucherschutzamt und des Gesundheitsamts der Stadt Köln sowie des Kölner Wasser- und Energieversorgers, der RheinEnergie AG (KEMEN u. KISTEMANN 2019). Ein wissenschaftlicher Beirat, bestehend aus kommunalen, landesweiten und nationalen Experten aus den Bereichen Klimawandel, Public Health und Altersforschung, begleitete das Projektkonsortium mit seiner Fachexpertise. Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen dieses Projekts verfasst. Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt wurde von Januar 2019 bis Juni 2022 in Zusammenarbeit mit zahlreichen lokalen und regionalen StakeholderInnen durchgeführt. Die Ziele des Projekts waren die „Verminderung gesundheitlicher Risiken durch Hitzeperioden für Menschen im Alter 65+ durch den Aufbau eines Informationssystems und Aktionsplans, mit einem besonderen Fokus auf diese vulnerable Bevölkerungsgruppe“ (STADT KÖLN 2022: 22).

⁴ Die Berechnung der gefühlten Temperatur basiert auf dem Klima-Michel-Modell des DWD und bezieht die Lufttemperatur, die Windgeschwindigkeit, die Sonnenstrahlung und Wärmestrahlung der Atmosphäre mit ein. Für warme Situationen wird zusätzlich die Luftfeuchtigkeit einbezogen, da diese einen Einfluss auf die Verdunstungsfähigkeit des menschlichen Körpers hat (MATZARAKIS 2023).

Im Rahmen des Projektes erfolgte die Auswahl der vier Untersuchungsgebiete (siehe Kapitel 4). Die erhobenen Daten wurden, mit unterschiedlichen Fragestellungen, sowohl im Projekt als auch für die vorliegende Arbeit ausgewertet. Der Fokus des Projekts lag auf der Entwicklung eines Netzwerks aller relevanten Akteure, den ersten Schritten zum Aufbau eines HAP und der Entwicklung und Umsetzung „geeigneter Maßnahmen und Instrumente zur Förderung hitzeangepasster, gesundheitsschützender und -fördernder Verhaltensweisen für Menschen im Alter“ (STADT KÖLN 2022: 23). Methodisch wurde durchgehend sowohl mit der betroffenen Bevölkerungsgruppe der älteren Menschen als auch mit allen relevanten lokalen und regionalen Akteuren zusammengearbeitet. Hier sind beispielhaft die Akteursworkshops mit VertreterInnen verschiedener städtischer Ressorts, der Wissenschaft, des Gesundheitssektors, der SeniorInnenvertretungen und weiterer zivilgesellschaftlicher Akteure und die Teilnahme an den Runden Tischen der Seniorenarbeit zu erwähnen. Es wurden interkommunale Vernetzungstreffen mit weiteren Kommunen, die im Bereich Klimawandelanpassung und Hitzeaktionsplanung aktiv sind, initiiert und mehrfach durchgeführt.

Als herausragende Ergebnisse im Bereich der lokalen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung sind die Entwicklung eines Hitzeaktionsplans in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren, Anpassung des Hitzeaktionsplans des Umweltbundesamts durch lokale Informationen, die stadtweite Verbreitung der Hitzewarnungen des DWD und die Entwicklung und Verbreitung eines in der lokalen Mundart Kölsch gesungenen Projektliedes zu nennen (STADT KÖLN 2022; MÜCKE et al. 2022). Die Maßnahmen orientieren sich an den durch die WHO empfohlenen Kernelementen und Zeithorizonten.

2.8 Lebenssituation und Gesundheitszustand älterer Menschen

Die Definition, ab wann ein Mensch alt ist, hängt mit der Lebenserwartung in einem Land zusammen. Die wirtschaftliche Entwicklung, eine gesündere Lebensweise, bessere Arbeitsbedingungen und eine Verbesserung der hygienischen Bedingungen haben zu einer deutlich höheren Lebenserwartung als noch vor 150 Jahren geführt (EGGER et al. 2018a: 255). In der Literatur findet sich die Bezeichnung „Junge Alte“ für Menschen zwischen 55 und 65 Jahren, alte Menschen für Menschen zwischen 65 und 80 Jahren und Hochaltrige für Menschen ab einem Alter von über 80 Jahren (EGGER et al. 2018a: 255-265). In Deutschland lebten im Jahr 2020 18,3 Millionen Menschen mit einem Alter von 65 Jahren und älter (22 Prozent der Gesamtbevölkerung) (DESTATIS 2021). Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Gruppe der alten und hochaltrigen Menschen, die selbstständig im eigenen Zuhause leben. Im Jahr 2020 traf dies auf 96 Prozent der Menschen über 65 Jahren zu. Selbst von den Hochaltrigen lebten nur 18 Prozent in einer Einrichtung. In den letzten Jahrzehnten hat der Anteil von Haushalten mit ausschließlich älteren Menschen deutlich zugenommen. Während im Jahr 2000 noch in 21 Prozent der Haushalte ausschließlich ältere Menschen lebten, waren es im Jahr 2020 bereits 25

Prozent der Haushalte (DESTATIS 2021). Das folgende Kapitel erläutert die Eckpunkte der demographischen Entwicklung in Deutschland und den Gesundheitszustand der älteren Bevölkerung.

Die demographische Entwicklung in Deutschland ist seit Jahrzehnten von einer steigenden Lebenserwartung bei gleichzeitig sinkender Geburtenrate geprägt. Die demographische Entwicklung ist regional unterschiedlich ausgeprägt. Nach einem deutlichen Geburtenrückgang während des zweiten Weltkriegs kam es zunächst in Westdeutschland in den 1950er und 1960er Jahren zu einem starken Wiederanstieg der Geburten, dem sogenannten Baby-Boom. Ursächlich dafür waren einerseits aufgeschobene Eheschließungen und Geburten aus den Kriegsjahren und andererseits die wirtschaftlich erfolgreichen Jahren der Nachkriegszeit (MENNING u. HOFFMANN 2009). Ein weniger häufig genannter Grund ist das „demographische Echo“, die Familiengründung des ebenfalls geburtenstarken Jahrgangs der Eltern der Babyboomer in den 1930er Jahren (MENNING u. HOFFMANN 2009: 13). Die Fertilitätsrate lag zwischen 1959 und 1968 zwischen 2,4 und 2,5. Bereits bei einer Rate von 2,1 Kindern je Frau ist eine „quantitativer Ersatz der Elterngeneration“ gesichert (MENNING u. HOFFMANN 2009: 11). In Ostdeutschland ging die Fertilitätsrate Anfang der 1950er Jahre zunächst zurück, um dann in den 1960er Jahren ebenfalls Werte wie in Westdeutschland zu erreichen (MENNING u. HOFFMANN 2009). Ab den 1970er Jahren waren die Geburtenraten in Deutschland so niedrig, dass die neuen Generationen ihre Eltern zahlenmäßig nicht mehr ersetzen konnten. Nach der Wiedervereinigung kam es in den neuen Bundesländern zu einer Halbierung der Geburtenrate innerhalb von fünf Jahren sowie einer starken Abwanderung in den Westen (MENNING et al. 2010). Gleichzeitig hat sich die Lebenserwartung der Menschen des 20. Jahrhunderts deutlich erhöht. MENNING et al. (2010) sprechen daher von einer gleichzeitigen Alterung von „unten“ und von „oben“. Diese demographischen Entwicklungen führen zu einem hohen Anteil von Menschen über 65 Jahren in Deutschland, wobei es deutliche regionale Unterschiede gibt. Insgesamt liegt der Anteil der über 65-Jährigen bei ca. 22 Prozent. Besonders die neuen Bundesländer sind aufgrund der großräumigen Entwicklungen nach der Wiedervereinigung, aber auch durch die Abwanderung junger Menschen aus strukturschwachen und ländlichen Gebieten von der Alterung der Bevölkerung besonders betroffen (DEMOGRAFIEPORTAL DES BUNDES UND DER LÄNDER 2021).

Zur Betrachtung altersbezogener Aspekte der Bevölkerung werden häufig Lebenserwartung und Sterbetafeln verwendet. Die Lebenserwartung bezieht sich auf die zu erwartende Lebenszeit eines Menschen, der in einem bestimmten Jahr oder einer Zeitspanne geboren wurde. Die Lebenserwartung wird mit Sterbetafeln berechnet. Diese Sterbetafeln stellen dar, wie sich mit voranschreitendem Alter eine fiktive Gruppe von Neugeborenen durch Sterblichkeit reduziert (BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG o.J.).

Die Lebenserwartung bei Geburt ist seit 1891 stetig angestiegen (Anhang 1). Ein 1871 geborenes Mädchen hatte eine durchschnittliche Lebenserwartung von 38,45 Jahren, ein im gleichen Jahre geborener Junge 35,58 Jahre (BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG 2018b; DESTATIS 2019). Diese niedrige durchschnittliche Lebenserwartung kam auch durch die zum damaligen Zeitpunkt noch sehr hohe Kindersterblichkeit zustande. Mehr als ein Jahrhundert später, 2014/2016, lag die Lebenserwartung bei der Geburt für Mädchen bei 83,2 Jahren, für Jungen bei 78,3 Jahren. Die Eltern der Babyboomer, in Anhang 1 repräsentiert durch die Jahrgänge 1932/1934, hatten nur eine Lebenserwartung von 64 bzw. 60 Jahren, während ihre Kinder schon eine etwa neun Jahre höhere Lebenserwartung hatten.

Um den starken Einfluss auf die Lebenserwartung ohne die Verzerrung durch Säuglings- und Kindersterblichkeit zu betrachten, lässt sich die ferne Lebenserwartung als Maß verwenden. Die ferne Lebenserwartung 65-Jähriger hat sich, ebenso wie die durchschnittliche Lebenserwartung, in den vergangenen 150 Jahren fast verdoppelt. Männer und Frauen, die im Zeitraum 1871 bis 1881 das 65- Lebensjahr erreichten, hatten durchschnittlich noch ca. 10 weitere Lebensjahre zu erwarten (Anhang 2). 2014/2016 waren dies für 65-jährige Frauen noch gut 21 Jahre, für die gleichaltrigen Männer knapp 18 Jahre.

Trotz der gestiegenen Lebenserwartung durch die Veränderung der allgemeinen Lebensumstände und durch eine deutliche Verbesserung der gesundheitlichen Versorgung, leiden viele ältere Menschen an chronischen Erkrankungen und gesundheitlichen Einschränkungen. Dabei zeigt sich, dass innerhalb der älteren Bevölkerung starke gesundheitliche Unterschiede zwischen verschiedenen Statusgruppen bestehen. Bereits in den 1980ern und 1990ern zeigte sich eine geringere ferne Lebenserwartung für Menschen mit niedrigerem Einkommen (LUY et al. 2015). Eine Studie in Deutschland, die den Zusammenhang zwischen sozialen Ungleichheiten und dem Gesundheitszustand anhand mehrerer Tausend multimorbider Patienten untersuchte, konnte einen stärkeren Zusammenhang zwischen Einkommen und subjektiver Gesundheit als zwischen Einkommen und funktionaler Gesundheit zeigen. Zwischen Einkommen und Gesundheit zeigte sich ein stärkerer Zusammenhang als zwischen Bildung oder beruflichem Status und Gesundheit (KNESEBECK et al. 2015). Auch die Gebrechlichkeit über 65-Jähriger und ihre soziale Lage korrelieren miteinander, wie Ergebnisse der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ des Robert Koch-Instituts zeigen. Die Studie offenbarte eine höhere Prävalenz der Gebrechlichkeit durch steigendes Alter, einen niedrigen sozialen Status, wenig Sozialkontakt, geringere kognitive Fähigkeiten und Stürze in der Vergangenheit (BUTTERY et al. 2015).

Die Ungleichheit zwischen Gruppen mit unterschiedlichem gesundheitlichem Status nimmt mit steigendem Alter etwas ab, wie sowohl internationale Studien als auch Daten aus Deutschland zeigen (LAMPERT et al. 2016; READ et al. 2016). Im mittleren Lebensalter zeigen sich die Unterschiede zwischen den sozialen Gruppen deutlicher als in höherem Alter

(LAMPERT et al. 2016). Der diesbezüglichen, sogenannten Konvergenz-Theorie liegt die Annahme zugrunde, dass es mit steigendem Alter zu deutlichen gesundheitlichen Belastungen kommt, und zwar weniger stark assoziiert mit Status und Lebensbedingungen als in früheren Lebensjahren. Extreme Langlebigkeit beruht zu etwa einem Viertel auf der genetischen Disposition, wie ein Review in Industrieländern zeigen konnte (CHRISTENSEN u. VAUPEL 1996).

Die bundesweit durchgeführte Querschnittsstudie „Gesundheit in Deutschland aktuell“, die von April 2019 bis September 2020 durchgeführt wurde, erfasst die Gesundheit der deutschen Bevölkerung anhand verschiedener Indikatoren, wie der subjektiven Gesundheit, chronischen Erkrankungen und depressiver Verstimmung (HEIDEMANN et al. 2021). Die subjektive Gesundheit wird, wie in der vorliegenden Arbeit, entsprechend der WHO-Empfehlung „Wie ist Ihr Gesundheitszustand im Allgemeinen?“ erfasst. Die Studie basiert auf den Angaben von über 22.000 Teilnehmenden zwischen 18 und 99 Jahren. Rund 55 Prozent der weiblichen 65-79-Jährigen geben eine sehr gute oder gute subjektive Gesundheit an, während es bei den Männern 58 Prozent sind. Unter den über 80-jährigen Frauen sind es noch 42,5 Prozent, bei den Männern 52,6 Prozent. Sowohl innerhalb der Gruppe der Frauen als auch in der Gruppe der Männer zeigt sich ein deutlicher Bildungsgradient. Je gebildeter, desto höher der Anteil derjenigen, die ihre Gesundheit als (sehr) gut einschätzen (HEIDEMANN et al. 2021). 62 Prozent der weiblichen Befragten über 65 Jahren gaben an, unter einer chronischen Erkrankung oder einem lang andauernden gesundheitlichen Problem zu leiden. Bei den Männern über 65 Jahren lag der Anteil bei 64 Prozent. Bei den über 80-jährigen Männern sank der Anteil ab einem Alter von 80 Jahren auf 62 Prozent. Über alle Altersgruppen hinweg zeigt sich ein Bildungsgradient. Je höher der Bildungsstand, desto seltener lagen chronische Erkrankungen vor. Dieser Zusammenhang besteht für die Altersgruppe der 65-79-Jährigen und der über 80-Jährigen jedoch nur für die Männer. Eine depressive Symptomatik tritt sowohl bei Frauen als auch bei Männern in der Altersgruppe der 65-79-Jährigen am seltensten auf. Nur fünf Prozent der weiblichen Befragten litten innerhalb der letzten zwei Wochen unter depressiven Symptomen, während es in der Altersgruppe der 45-64-jährigen Frauen 10,2 Prozent waren. Im höheren Alter steigt der Anteil der an Depression Leidenden auf 7,3 Prozent. Bei den Männern zeigen sich etwas niedrigere Werte (HEIDEMANN et al. 2021).

Fast 40 Prozent der erwachsenen Deutschen leiden an einer chronischen Erkrankung, die auch als nicht-übertragbare Erkrankungen (Non-Communicable Diseases, NCD) bezeichnet werden. Zu diesen gehören u.a. Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebserkrankungen, chronische Lungenerkrankungen, Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems, psychische Störungen und Diabetes mellitus. Sie sind in der WHO Region Europa für 77 Prozent der Krankheitslast und 86 Prozent der Todesfälle verantwortlich (EGGER et al. 2018a: 363). Im Alter sind viele Menschen von mehreren NCDs betroffen (siehe Abbildung 10). Dies wird als Multimorbidität bezeichnet. Zu den Risikofaktoren gehören insbesondere ein zu geringer Flüssigkeitskonsum,

Übergewicht, Rauchen, Alkoholkonsum und die Einnahme von Schlaf- und Beruhigungsmitteln (EGGER et al. 2018a: 259).

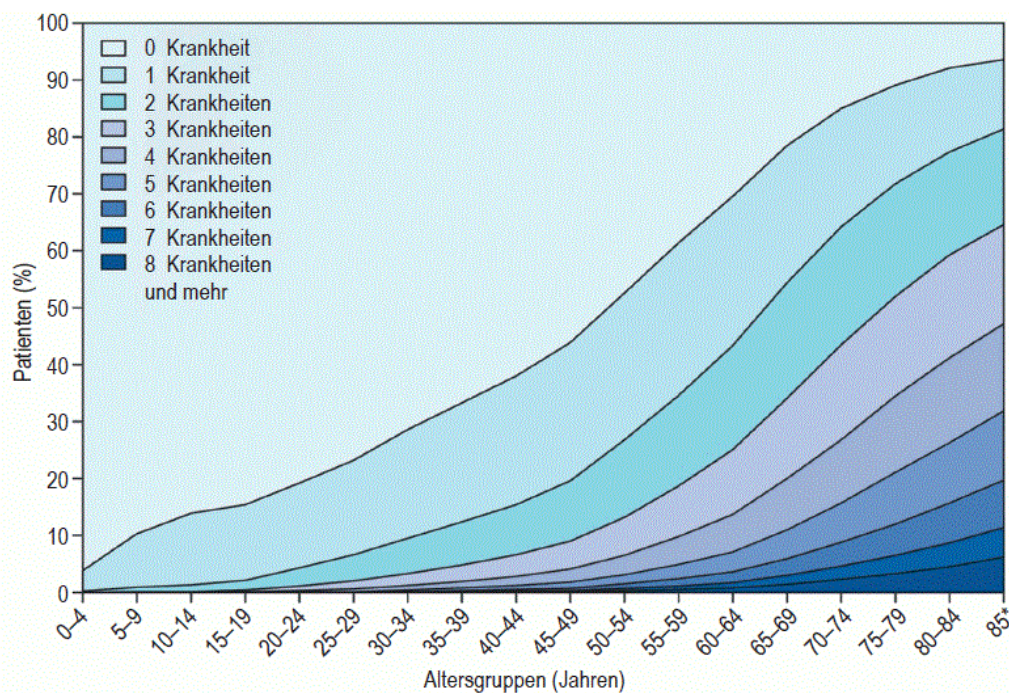


Abbildung 10: Die Zahl chronischer Erkrankungen nach Altersgruppen (SEGER u. GAERTNER 2020)

Multimorbidität geht häufig einher mit Polypharmazie, der regelmäßigen Einnahme mehrerer Medikamente (SEGER u. GAERTNER 2020). Sowohl chronische Erkrankungen als auch bestimmte Medikamente stellen besondere Risikofaktoren während Hitzewellen dar (siehe Kapitel 2.6).

Obwohl, wie eingangs erwähnt, 96 Prozent der älteren Menschen im eigenen Haushalt leben, sind viele von ihnen auf Hilfe durch Pflegedienste angewiesen. Der prozentuale Anteil der Pflegebedürftigen wächst mit steigendem Alter. Während es in der Gruppe der 65- bis 70-Jährigen nur 4,6 Prozent sind, liegt der Anteil innerhalb der Gruppe der 80- bis 85-jährigen, die auf Pflege angewiesen sind, bei 26,4 Prozent. Bei den über 90-Jährigen ist nur noch etwa ein Viertel nicht pflegebedürftig (DESTATIS 2021).

Neben einer auf Erkrankungen und Medikamente fokussierten Betrachtung der Gesundheit älterer Menschen gibt es ressourcenorientierte Konzepte, beispielsweise zur Erfassung der funktionalen Gesundheit. Das Alter von Personen ist allein betrachtet kein ausreichender Prädiktor, um zwischen verschiedenen Stadien der funktionalen Kompetenz älterer Menschen zu unterscheiden, wie auch eine Studie über den Einfluss von sozioökonomischer Situation und „Bewegungsmüdigkeit“ auf die Entwicklung von Mobilitätseinschränkungen mit 2874 älteren Menschen in Dänemark zeigte (NILSSON et al. 2014). Dies wird in weiteren Studien bestätigt, die sozio-demographische Faktoren, den

Lebensstil und die Prävalenz bestimmter Erkrankungen einschließen (ANDERS et al. 2012; STENHOLM et al. 2014). In der Altersforschung werden daher seit einigen Jahren verschiedene Werkzeuge zur Erfassung und Darstellung der funktionalen Einschränkungen und Kompetenzen angewendet, insbesondere für Menschen, die noch im eigenen Zuhause leben. Ein Beispiel dafür ist der aus der Longitudinalen Urbanen Kohorten-Alters-Studie (LUCAS) entwickelte Funktionsindex (LUCAS FI), der in dieser Arbeit Anwendung findet. Im Rahmen des bis 2021 durch den Innovationsfond des Gemeinsamen Bundesausschusses (GBA) geförderten Projektes „Netzwerk GesundAktiv“ der Krankenkassen Barmer, Techniker Krankenkasse, DAK-Gesundheit und der Knappschaft wurde bei 13.000 Versicherten mit einem Alter von mindestens 70 Jahren durch den LUCAS FI-Fragebogen der gesundheitlich-funktionelle Zustand ermittelt. Ziel des Netzwerkes ist es, durch ein frühes Erkennen von Gebrechlichkeit und das Vorbeugen einer Pflegebedürftigkeit das selbstständige Leben im eigenen Zuhause zu verlängern (GBA o.J.; NETZWERK GESUNDAKTIV; DAPP 2017). In Hamburger Hausarztpraxen wird der LUCAS FI eingesetzt, um bei PatientInnen über 60 Jahren das Wohlbefinden und die funktionale Kompetenz zu erhalten sowie Gebrechlichkeit und Pflegebedürftigkeit frühzeitig zu erkennen (FORSCHUNGSABTEILUNG ALBERTINEN-HAUS 2018). Dabei werden verschiedene Risiken und Reserven älterer Menschen erfasst, um den Grad der funktionellen Kompetenz und des Sturzrisikos zu erfassen (DAPP 2017). In mehreren Wellen wurden selbstständig im eigenen Zuhause lebende ältere Menschen befragt und untersucht. Das Ziel war die Entwicklung bestimmter Marker „sich entwickelnder Verluste von Mobilität“ sowie die Beobachtung verschiedener Stadien der funktionellen Kompetenz. (DAPP 2017: 47). Dabei geht es um die frühzeitige Erkennung einer beginnenden Gebrechlichkeit (Frailty), um durch unterstützende Angebote Menschen vor dem Verlust ihrer Selbstständigkeit zu schützen bzw. diesen hinauszuzögern. Neben der Multimorbidität spielt Frailty für alte Menschen und besonders für Hochaltrige eine bedeutende Rolle. Frailty bezeichnet ein komplexes Syndrom, welches sich durch asynchrone Veränderungen und Verluste in den Bereichen Herz-Kreislaufsystem und Stoffwechsel, sowie der hämatologischen, endokrinen, muskulären und neurologischen Funktionen auszeichnet (ZASLAVSKY et al. 2013). Diese körperlichen Funktionsverluste bedeuten einen Abbau von Ressourcen und Widerstandskräften (BORTZ 2002). Ursächlich sind genetische Faktoren, bestimmte Erkrankungen und Verletzungen, der Lebensstil, eine Fehl- und Mangelernährung und das Alter an sich (BORTZ 2002). Die meisten Methoden, die sich der Erfassung und Darstellung von Frailty widmen, operieren dabei mit der Erfassung der Verluste und Einschränkungen der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) (FRIED et al. 2001; ROCKWOOD u. MITNITSKI 2007).

Die Kennzeichen dieser Verluste, wie verlangsamte Gehgeschwindigkeit, schnelle Erschöpfung oder unbeabsichtigte Gewichtsverluste werden meist in Krankenhäusern oder anderen medizinischen Einrichtungen erfasst, während der LUCAS FI auf die Selbstauskünfte älterer Menschen setzt (DAPP 2017). Im Unterschied zu den anderen Instrumenten werden nicht

nur Defizite, sondern auch funktionale Reserven erfasst. Durch die Erfassung der Risiken und Reserven lassen sich vier Funktionsklassen bilden: Robust (viele Reserven und kaum Risiken), Postrobust (viele Reserven und viele Risiken), Prefrail (kaum Risiken und kaum Reserven) und Frail (viele Risiken und kaum Reserven). Zu den Risiken gehören Änderungen physischer Eigenschaften oder Kompetenzen, wie beispielsweise ein größerer unbeabsichtigter Gewichtsverlust, ein Sturz innerhalb der letzten 12 Monate oder Probleme beim Treppensteigen. Zu den Reserven gehören die Übernahme einer ehrenamtlichen Tätigkeit, regelmäßiges Verlassen der Wohnung zu Fuß und sportliche Aktivitäten (DAPP et al. 2014).

Die Anwendung des LUCAS FI im Rahmen mehrerer Wellen einer Längsschnittstudie zeigte hochsignifikante Unterschiede zwischen den Funktionsklassen bezüglich der Überlebensdauer, dem Auftreten einer Pflegebedürftigkeit, der subjektiven Gesundheit, chronischen Schmerzen und dem Auftreten von Depressionen (DAPP et al. 2014; DAPP 2017).

Die vorgestellten Erkenntnisse zeigen einen wachsenden Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung, eine zunehmende Lebenserwartung, aber auch einen hohen Anteil an Menschen mit chronischen Erkrankungen oder sonstigen gesundheitlichen Einschränkungen. Sozial benachteiligte Menschen sind dabei besonders betroffen.

2.9 Das Precaution Adoption Process Model - ein Modell zur Erklärung des Gesundheitsverhaltens

Das Gesundheitsverhalten (siehe Kapitel 2.1) beschreibt alle Verhaltensweisen von Menschen, die der Erhaltung der eigenen Gesundheit dienen, wie beispielsweise körperliche Bewegung, gesunde Ernährung, ausreichend Schlaf und die Reduktion von Stress (EGGER et al. 2018a: 177). Um das Gesundheitsverhalten beschreiben und erklären zu können, wurden verschiedene Modelle entwickelt, die zum Teil aufeinander aufbauen und sich zum Teil grundlegend voneinander unterscheiden. Dabei lassen sich die Kontinuitätsmodelle von den Stadienmodellen unterscheiden. Kontinuitätsmodelle, wie das Health Belief Model oder die Theory of Planned Behaviour gehen davon aus, dass bestimmte Faktoren, wie soziale Normen oder die Risikowahrnehmung, das Gesundheitsverhalten beeinflussen (GOERSCH 2010: 72). Ein bekanntes Beispiel für ein Kontinuitätsmodell ist die Theorie der Schutzmotivation (Protection Motivation Theory PMT). Es untersucht die Auswirkungen von Angstbotschaften zur Beeinflussung des Gesundheitsverhaltens, wie beispielsweise durch Warnbilder auf Zigarettenschachteln. Der Empfänger solcher Angstbotschaften wägt zum einen das eigene Risiko und zum anderen seine Möglichkeiten zur Bewältigung ab. Auf Basis dieser Abwägungsprozesse findet schließlich eine Entscheidung für oder gegen gesundheitsförderliches Verhalten statt (EGGER et al. 2018a: 179-180). Das Modell wurde u.a. in der Katastrophenvorsorge zur Analyse des Selbstschutzes während Überflutungen in Köln eingesetzt (GROTHMANN u. REUSSWIG 2006). Gesundheitsfördernde Handlungsempfehlungen lassen sich im Rahmen der Kontinuitätsmodelle zwar einfach ableiten, richten sich dabei aber an die gesamte Zielgruppe gemeinsam (GOERSCH 2010: 73).

Stadienmodelle legen den Fokus auf das prozesshafte einer Verhaltensänderung und definieren qualitativ differenzierte Stadien auf dem Weg zu einer Anpassung des Gesundheitsverhaltens (REIFEGERSTE u. ORT 2018: 53). Sie verwenden dabei ein Kategoriensystem zur Definition der Stadien, eine bestimmte Anordnung dieser Stadien und Gründe innerhalb eines Stadiums zu bleiben oder zu wechseln (WEINSTEIN et al. 2002). Bewährte und vielfach verwendete Modelle sind der Health Action Process Approach (HAPA) nach SCHWARZER (2008), das Transtheoretical Model nach PROCHASKA u. DICLEMENTE (1983) und das Precaution Adoption Process Model (PAPM) nach WEINSTEIN u. SANDMAN (1992). Alle Modelle gehen dabei von mehreren aufeinander aufbauenden Phasen aus, die nacheinander durchlaufen werden, innerhalb derer aber auch rückwärtige Bewegungen möglich sind: das Absichtslosigkeitsstadium, das Absichtsbildungsstadium, das Vorbereitungsstadium, das Handlungsstadium und das Aufrechterhaltungsstadium (REIFEGERSTE u. ORT 2018: 53). Durch das Zuordnen von Personen zu den jeweiligen Stadien lassen sich Maßnahmen zur Gesundheitskommunikation besser vorbereiten und zielgruppengerecht anpassen.

In der vorliegenden Arbeit soll ein Stadienmodell zur Unterstützung der Interpretation des Gesundheitsverhaltens älterer Menschen während Hitzewellen verwendet werden. Es wird ausgewählt, da es, im Sinne eines vollständigen Modells, auch eine Phase der Unkenntnis über ein Risiko und eine Phase des tatsächlichen Handelns enthält. Anderen Modellen fehlen eine oder beide dieser Phasen. Das Modell wurde beispielsweise angewendet, um Vorsorgeverhalten zur Osteoporoseprävention und Medikamenteneinnahme zur Prävention von Anfällen bei Epilepsie zu untersuchen (BLALOCK et al. 2000; ELLIOTT et al. 2007). Das Modell soll die Möglichkeit zur Empfehlung bestimmter Kommunikationsmaßnahmen verbessern.

Das ausgewählte PAPM ist ein dynamisches Stadienmodell zur Erklärung, wie es zu der Entscheidung kommt, ein bestimmtes Gesundheits- bzw. Vorsorgeverhalten anzunehmen und dieses auch tatsächlich durchzuführen. Die Aufnahme einer neuen Vorsorgemaßnahme ist dabei geprägt von folgenden Abläufen: Zu Beginn ist sich eine Person eines bestimmten Risikos nicht bewusst (Stadium 1). Erlangt sie Kenntnis darüber, hat sie zwar das theoretische Wissen, was aber noch nicht mit Handeln verbunden ist (Stadium 2). Der Person ist dabei meist eine persönliche Betroffenheit nicht bewusst. Für einen gewissen Zeitraum ist sie noch unentschieden, wie sie sich verhalten wird (Stadium 3). An Stadium 3 schließen sich drei Möglichkeiten an. Entweder verbleiben Personen darin und treffen zunächst keine Entscheidung oder sie entscheiden für oder gegen Vorsorgemaßnahmen (Stadium 4 und 5). Die Personen, die in Stadium 4 gelangen, werden zunächst keine weiteren Schritte des Modells durchlaufen, können dies aber zu einem späteren Zeitpunkt noch nachholen. Personen, die sich für ein Vorsorgeverhalten entschieden haben, werden dies im nächsten Schritt umsetzen (Stadium 6). Für bestimmte Vorsorgeverhalten ist es relevant, ob sie in ein permanentes Handeln münden (Stadium 7) (WEINSTEIN u. SANDMAN 1992).

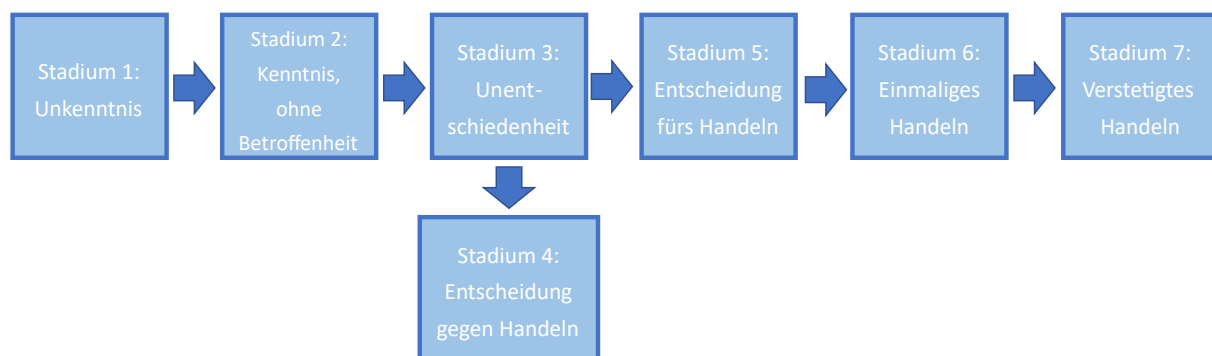


Abbildung 11: Sieben Stadien des PAPM (nach WEINSTEIN et al. 2002)

Die Übergänge zwischen den einzelnen Stadien werden als Barrieren bezeichnet. Faktoren, die die Übergänge zwischen den Stadien positiv beeinflussen, sind vor allem Wissen (Übergang von Stadium 1 zu 2), hohe Risikowahrnehmung, positive Ergebniserwartung und Selbstwirksamkeitserwartung (Übergang zwischen allen Stadien nach 1), negative Kostenerwartung (ab Stadium 2) und Verfügbarkeit (ab Stadium 5) (WEINSTEIN et al. 1998).

Tabelle 2: Faktoren, die einen Stadienwechsel anregen (nach WEINSTEIN et al. (2002))

Übergang zwischen den Stadien	Faktoren
Stadium 1 zu Stadium 2	Informationen durch Medien zur Gefahr und zu Anpassungsmaßnahmen
Stadium 2 zu Stadium 3	Informationen durch Medien zur Gefahr und zu Anpassungsmaßnahmen Kommunikation durch andere wichtige Personen (z.B. Gesundheitspersonal) Persönliches Erleben der Gefahrensituation
Stadium 3 zu Stadium 4 oder Stadium 5	Risikowahrnehmung (Annahme über Eintritt der Gefahr und deren Schweregrad) Wahrnehmung der eigenen Vulnerabilität Selbstwirksamkeitswahrnehmung Wahrnehmung sozialer Normen Ängste und Sorgen
Stadium 5 zu Stadium 6	Zeiterfordernis Kostenerwartung Verfügbarkeit bestimmter Ressourcen Detaillierte Informationen zu Anpassungsmaßnahmen Erinnerungen Unterstützung

WEINSTEIN et al. (2002) plädieren für die Übermittlung zielgruppenspezifischer Informationen von Angesicht zu Angesicht. Informationen, die sich an große Gruppen richten, ignorieren sonst häufig die höheren, in einzelnen Untergruppen bereits erreichten Stadien, und gehen von einem zu niedrigen Stadium aus. Sollten sich Kampagnen an größere Gruppen wenden, eignen sich gedruckte Medien dafür besser als Fernsehen und Rundfunk, da Informationen detaillierter mitgeteilt und verstanden werden könnten. Die Verwendung des Internets oder bestimmter Apps kann durch das gezielte Abfragen von Informationen und darauf abgestimmter Hinweise sehr gut verwendet werden (WEINSTEIN et al. 2002).

Zur Entwicklung von Interventionen mit Hilfe des Modells muss das erwünschte Verhalten klar definiert werden und für Laien verständlich aufbereitet sein (WEINSTEIN et al. 2002). Im Falle der Hitzeanpassung ist dies bspw. durch die Publikationen der WHO geschehen (siehe Kapitel 2.4) (WHO 2019). Daneben sollte es möglich sein, die Zielgruppe nach ihrer

Zugehörigkeit zu einem der Stadien zu klassifizieren. Personen, die sich entschieden haben, das Risiko der Hitze zu ignorieren und nicht zu handeln, bedürfen einer anderen Ansprache als Personen, die einem Anpassungsverhalten offen gegenüberstehen, dies aber noch nicht begonnen haben. Große Medienkampagnen tragen dazu bei, dass Menschen sich bestimmter Risiken bewusst werden und erhöhen auch die Kenntnis über das passende Vorsorgeverhalten. Sie können dabei unterstützen, die Schritte von Stadium 1 bis zu Stadium 3 zu gehen. Um das Verhalten passend zu den persönlichen Gegebenheiten und Bedürfnissen umzusetzen, sind intensivere Interventionen notwendig. Dabei hängt laut WEINSTEIN et al. (2002) deren Intensität sowohl von den jeweiligen erwünschten Verhaltensweisen als auch von Barrieren zwischen den Stadien ab.

3 Vorgehen und Methoden

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über das Forschungsdesign, erläutert die ausgewählten Methoden und deren Umsetzung. Im Anschluss werden die verwendeten statistischen Test genannt und kurz erläutert sowie die Einbindung des PAPM dargestellt.

3.1 Forschungsdesign

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurden ein systematischer Literaturreview und eine quantitative Querschnittsstudie innerhalb der Zielgruppe der über 65-Jährigen in mehreren Gebieten in Köln durchgeführt.

Die Entscheidung für eine quantitativ-analytische Vorgehensweise folgte der Annahme, dass sich damit eine „objektiv vorhandene Welt“ messbar machen lässt (MATTISSEK et al. 2013). Innerhalb dieser Arbeit wurde dabei eine Kombination deduktiven und induktiven Vorgehens angewendet. Die Erstellung eines Literaturreviews über Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung und Gesundheitsverhalten erzeugte ein Wissensfundament. Die inhaltliche und methodischen Erkenntnisse wurden verwendet, um die quantitative Untersuchung in Köln zu gestalten. Das induktive Vorgehen umfasste in diesem Fall die Präzisierung der durch den Review aufgestellten Theorieansätze. Das vorhandene Wissen wurde so auf eine andere räumliche und soziale Situation übertragen und vertieft. Diese Vertiefung ist unter Einbezug des PAPM erfolgt, welches die Zusammenhänge zwischen den vier betrachteten Erkenntnisbereichen aufzeigt (siehe Kapitel 2.9 und 3.11).

Die Konzeption der Befragung erfolgte in Zusammenarbeit mit den Datenschutzbeauftragten und der Ethikkommission des Universitätsklinikums Bonn. Im Anhang befinden sich die Stellungnahme der Ethikkommission zum geplanten Vorgehen, das Datenschutzkonzept, die Einwilligungserklärung sowie die Informationen zu Ablauf und Datenschutz für die Teilnehmenden.

3.2 Systematischer Literaturreview

Der systematische Literaturreview hatte zur Aufgabe, eine Literaturbasis zu quantitativer und qualitativer Forschung zu älteren Menschen im Kontext von Hitzewellen zu schaffen. Darüber hinaus sollte er andere Forschungsgruppen und -projekte identifizieren, Forschungslücken aufdecken und eine Systematisierung ermöglichen. Die Einbeziehung sowohl qualitativer als auch quantitativer Studien ermöglicht eine holistische Herangehensweise. Der Review wurde im Mai 2018 durchgeführt und begrenzte sich auf Artikel, die zwischen 2000 und 2018 in wissenschaftlichen Journalen erschienen sind. Verwendete Datenbanken sind die Medline-Datenbank, die über das PubMed Interface abgefragt wurde, sowie Web of Science und

Sciedirect. Die Verwendung dreier großer Datenbanken verbessert die Wahrscheinlichkeit eines vollständigen Bildes.

Die Vorgehensweise erfolgt orientiert an den Veröffentlichungen der Cochrane Collaboration, einem Netzwerk von GesundheitswissenschaftlerInnen, ÄrztInnen und an der Gesundheit interessierten Personen, welche systematische Übersichtsarbeiten zur evidenzbasierten Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen erstellt (THOMAS et al. 2021). Die sogenannten FINER-Kriterien gehen dabei der Erstellung einer Fragestellung voraus. Bei der Auswahl einer Fragestellung sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- **F**easible - machbar
- **I**nteresting - interessant
- **N**ovel - neuartig
- **E**thical - ethisch vertretbar
- **R**elevant - von Relevanz geprägt (CUMMINGS et al. 2007)

Die verwendeten Suchwörter wurden auf Basis eigener Assoziationen, anderer Studien und vergleichbarer Reviews ausgewählt. Da sich die Suchmasken der drei Datenbanken marginal unterscheiden, variierten auch die Reihenfolge und Art der Suchwörter leicht. Folgende Suchformel wurde verwendet (wobei * für weitere mögliche Endungen steht):

„(weather OR temperature OR climate OR heat OR hot wave OR hot temperature) AND (death OR morbid* OR hospital* OR behavior OR elder* OR risk* OR health* OR prevent* OR vulnerab* OR senior* OR aged)“*

Zum Ausschluss von Duplikaten wurde die Zitationssoftware Citavi 5 verwendet. Covidence, der Reviewmanager von Cochrane erlaubte im Anschluss daran das systematische Durchsehen und Auswählen der gefundenen Artikel nach den folgenden Auswahl- und Ausschlusskriterien.

Die Inklusionskriterien waren:

- peer-reviewed Artikel
- Volltext (in Abgrenzung zu Editorial)
- qualitative oder quantitative Studien
- Sprachen: Deutsch, Englisch oder Französisch
- Bevölkerungsgruppe: Menschen über 60 Jahren
- Themen: Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Belastungswahrnehmung, Hitzesensitivität, Vulnerabilität, Gesundheitsverhalten, Anpassungsmaßnahmen bei Hitze.

Die Exklusionskriterien waren:

- Graue Literatur, Konferenzabstracts, Reviews oder Editorials
- Andere Sprachen als die der Inklusionskriterien

Die Auswertung der Artikel folgte einem qualitativen Ansatz, da sehr unterschiedliche Methoden, Ansätze und Konstrukte verwendet wurden. Eine Metaanalyse konnte daher nicht durchgeführt werden.

3.3 Quantitative Untersuchung

Aufbauend auf den Ergebnissen des Literaturreviews wurde eine quantitative Befragung für selbstständig lebende Menschen mit einem Alter von mindestens 65 Jahren erstellt. Eine quantitative Querschnittsstudie erfasst den Status einer Auswahl von Personen in einem gewissen Zeitraum, bestenfalls zu einem festen Zeitpunkt (KREIENBROCH u. SCHACH 2000; GEYER 2003: 167).

Die Festlegung auf die Altersgrenze von 65 Jahren zur Definition eines älteren Menschen erfolgte orientiert an nationalen und internationalen Standards. In Deutschland wird in den meisten amtlichen Statistiken die Altersgrenze bei 65 Jahren gelegt. In internationalen Publikationen bezüglich der Mortalität durch Hitzewellen wird ebenfalls das Alter von 65 verwendet, wobei häufig auch eine zweite Altersstufe bei 75+ gesetzt wird (DÍAZ et al. 2002; MEDINA-RAMÓN et al. 2006; SCHIFANO et al. 2009; NITSCHKE et al. 2011). Veröffentlichungen, die sich mit Verhalten und Wahrnehmung älterer Menschen bei Hitze beschäftigen, verwenden ebenfalls 65 Jahre als Altersgrenze (LANE et al. 2013; HANSEN et al. 2015; VAN LOENHOUT et al. 2016). Einige Studien verwenden auch andere Altersschwellenwerte. Diese liegen zwischen 60 und 75 Jahren (ABRAHAMSON et al. 2008). Für die Auswertung wurden aus der Gruppe der Menschen über 65 drei Altersgruppen gebildet (Altersgruppe I: 65-74-Jährige, II: 75-84-Jährige, III: 85-Jährige und ältere).

Die Befragung älterer Menschen stellt eine besondere Herausforderung dar, da diese häufig nicht mit einer Online-Befragung erreicht werden können, wie dies in jüngeren Altersgruppen der Fall ist. Auch leben viele ältere Menschen allein und sind körperlich nicht mehr so robust wie in früheren Jahren. Ebenso kann es Befürchtungen geben, Opfer von Kriminalität zu werden (GEYER 2003: 81). Dies kann dazu führen, dass die Zugehörigen dieser Altersgruppe nicht an einer persönlichen Befragung an der Haustür oder in ihrer Wohnung teilnehmen möchten. Ein gut vorbereitetes und sensibles Vorgehen ist daher besonders wichtig. In internationalen Untersuchungen gibt es unterschiedliche Herangehensweisen, um die ältere Bevölkerung zu erreichen. Eine japanische und eine niederländische Studie verwendeten zum Beispiel amtliche Daten. Die statistischen Ämter zogen dabei jeweils zufällige Stichproben der Bevölkerung über 65 Jahren (TAKAHASHI et al. 2015; VAN LOENHOUT et al. 2016). Eine australische Studie nutzte ein Schneeballsystem, in dem man Flyer verteilte und Poster bei Hausärzten oder in lokalen Gruppenräumen aufhängte (LOUGHNAN et al. 2015). Ein ähnliches System wurde in einer US-amerikanischen Untersuchung angewendet. Sie erreichten die ältere Bevölkerung über Kontakt zu lokalen Vereinen und Organisationen, Mund-zu-Mund-

Propaganda und Flyer (WHITE-NEWSOME et al. 2011). In mehreren britischen Studien wählten HausärztInnen Personen aus ihren PatientInnen aus und schrieben diese an (ABRAHAMSON et al. 2008; WOLF et al. 2010a; WOLF et al. 2010b). Zur Befragung von PatientInnen, die an chronischen Lungenerkrankungen leiden, wurden diese in den Wartebereichen einer Klinik angesprochen. Um auch PatientInnen zu erreichen, die zuhause behandelt wurden, konnte auf PatientInnenlisten zurückgegriffen werden (KOSATSKY et al. 2009).

Im Rahmen des HAP-Köln Projekts konnte auf die amtlichen Bevölkerungsdaten des Amtes für Statistik und Stadtentwicklung zurückgegriffen werden, um eine zufällige Stichprobe zu ziehen und eine repräsentative Befragung zu erstellen. Ein solches Vorgehen erhöht die Güte der Befragung erheblich.

Da Aussagen über die Grundgesamtheit, in diesem Fall die gesamte Bevölkerung der mindestens 65-Jährigen der vier Stadtteile und Sozialräume, getroffen werden sollen, wurde eine repräsentative Zufallsauswahl aus der Grundgesamtheit gezogen. Die im Ergebnisteil dargestellten deskriptiven Auswertungen treffen Aussagen über die gezogenen Stichproben. Die im Anschluss durchgeführten statistischen Tests, haben zur Aufgabe, Aussagen über die Grundgesamtheit zu machen. Für alle Tests wurde dabei ein α von 0,05 festgelegt.

3.4 Auswahl der Untersuchungsgebiete

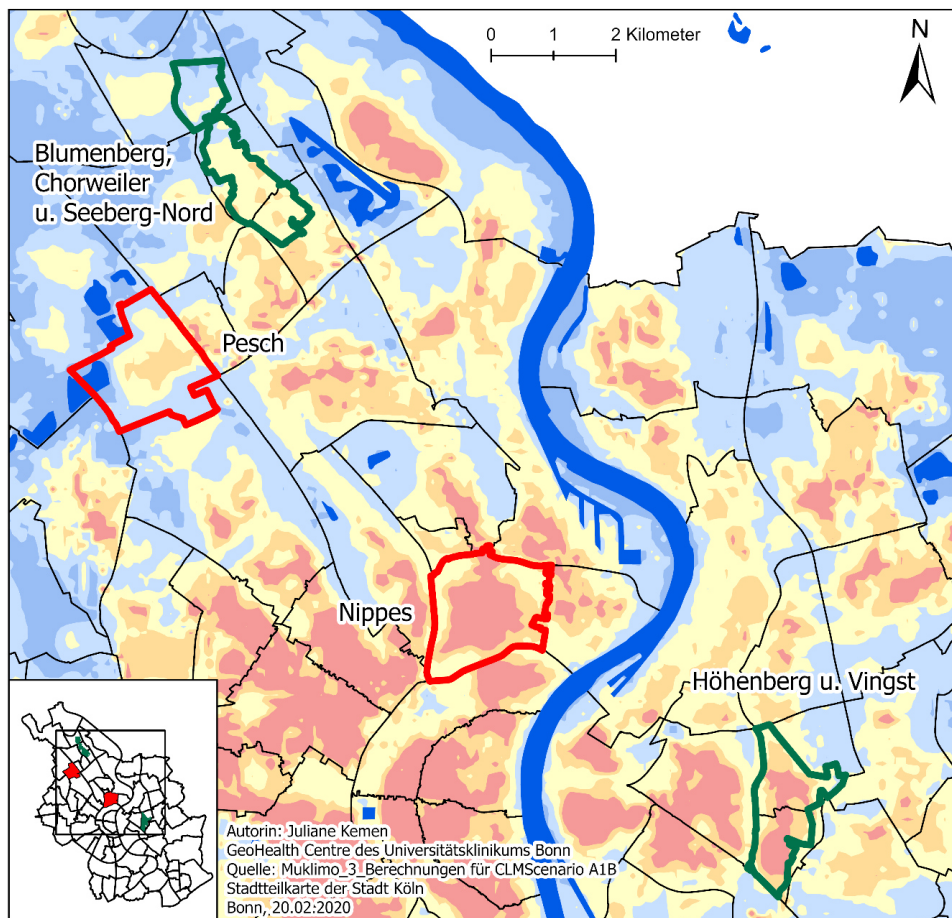
Im Rahmen des HAP-Köln Projekts wurden vier Stadtgebiete als Untersuchungsgebiete ausgewählt, jeweils zwei Stadtteile und zwei Sozialräume⁵. Die Basis bildete die im Projekt „Klimawandelgerechte Metropole Köln“ erstellte Planungshinweiskarte (Abbildung 12) unter Einbezug von Bevölkerungsdaten, die durch das Amt für Statistik und Stadtentwicklung zur Verfügung gestellt wurden. Bei der Auswahl der Stadtteile und Sozialräume wurden folgende Kriterien einbezogen: hohe Anzahl an BewohnerInnen aus der Gruppe der über 65-Jährigen, starke bzw. weniger starke klimatische Belastung, geringe Anzahl an Dauerpflegeeinrichtungen. Es wurde von deutlichen sozialen und wirtschaftlichen Unterschieden zwischen den Sozialräumen und den Stadtteilen ausgegangen.

Jeweils ein Stadtteil und ein Sozialraum sollten stark wärmebelastet sein, während der jeweils andere über einen größeren Anteil an klimaaktiven Flächen verfügen sollte. Die ausgewählten Stadtteile Nippes und Pesch und die Sozialräume Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord sowie Höhenberg und Vingst werden in Kapitel 4 vorgestellt.

Die zur Auswahl der Untersuchungsgebiete verwendete Planungshinweiskarte basiert auf der Berechnung heißer Tage für die Periode 2021 bis 2050, die mit dem Stadtklimamodell MUKLIMO_3 berechnet wurden (Abbildung 12). Klasse 1 (rot) stellt ein stadtklimatisches Belastungsgebiet höchster Ausprägung mit hohem Versiegelungsgrad, dichter Bebauung und

⁵ Das Konzept der Sozialräume wird in Kapitel 4 erläutert.

einem geringen Grünanteil dar. In Gebieten der Klasse 1 ist es in den frühen Morgenstunden bis zu 10 Grad K wärmer und es gibt eine um 40 bis 80 Prozent höherer Anzahl an Tagen mit einer starken Wärmebelastung als in Klasse 4 und 5. Auch ist die Zahl der Tropennächte in Klasse 1 am höchsten (GROTHUES et al. 2013: 119). Klasse 2 (orange) stellt eine hoch belastete Siedlungsfläche dar, die jedoch in Vergleich mit Klasse 1 etwas geringere Versiegelung und einen höheren Anteil an Grünflächen aufweist. Klasse 3 (gelb) beschreibt eine belastete Siedlungsfläche am Rand der Klassen 1 und 2. Die Bebauung ist etwas weniger dicht mit mehr Grün- und Verkehrsflächen. In Klasse 3 findet etwas stärkere nächtliche Abkühlung als in Klasse 1 und 2 statt, auch durch lokale Vegetationsflächen (GROTHUES et al. 2013: 119). Klasse 4 (hellblau) sind klimaaktive Freiflächen „mit ausgeprägtem Tagesgang von Temperatur und Feuchte“, mit „windoffene[m] Charakter und (...) nächtliche[r] Kaltluftproduktion“ (GROTHUES et al. 2013: 119-120). Klasse 5 (dunkelblau) sind sehr klimaaktive Freiflächen, beispielsweise dicht bewaldete Gebiete, Acker- und Grünlandflächen oder der Rhein mit einem nahezu ungestörten Tagesgang von Temperatur und Feuchte (GROTHUES et al. 2013: 120).



Legende

- ▭ Stadtteile im Projekt
 - ▭ Sozialräume im Projekt
 - ▭ Gewässerflächen
 - Kölner Stadtteile
- Objektive Wärmebelastung
- ▭ stark klimaaktive Flächen
 - ▭ klimaaktive Flächen
 - ▭ belastete Siedlungsflächen
 - ▭ hoch belastete Siedlungsflächen
 - ▭ sehr hoch belastete Siedlungsflächen

Abbildung 12: Untersuchungsgebiete in Köln (KEMEN et al. 2020: 66)

In den klimatisch am höchsten belasteten Siedlungsgebieten der Klassen 1 und 2 lebten im Jahr 2019 rund 77.000 Menschen mit einem Alter von über 65 Jahren. Rund 101.000 Menschen über 65 Jahren leben in Klasse 3, rund 13.000 in Klasse 4 und 457 in Klasse 5 (siehe Abbildung 13) (STADT KÖLN 2022: 38).

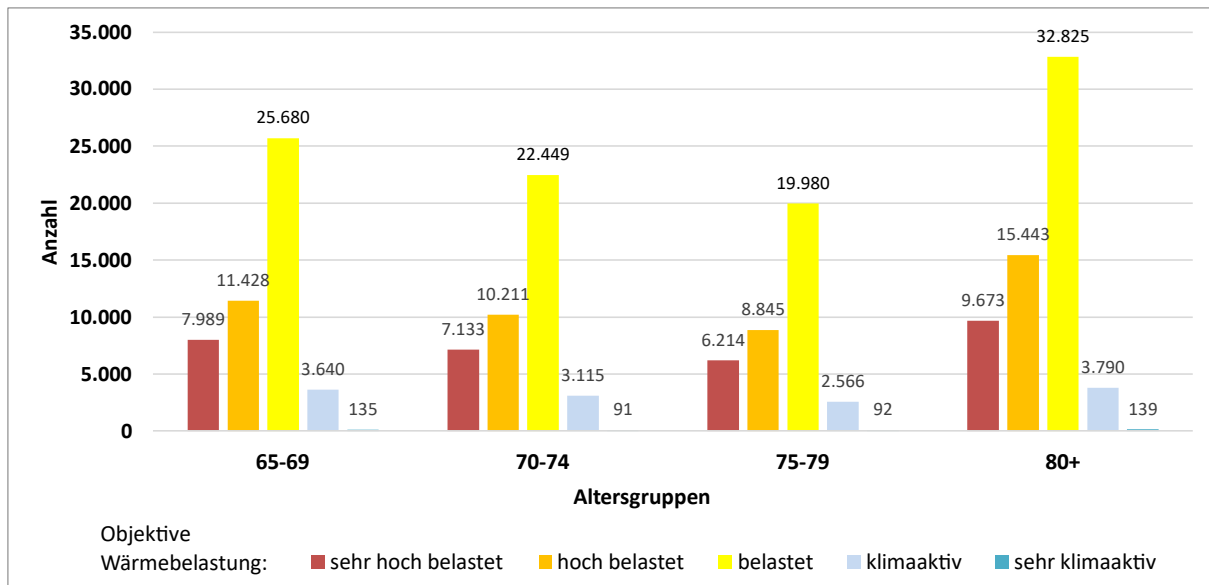


Abbildung 13: EinwohnerInnen Kölns innerhalb der fünf Wärmebelastungsklassen nach Altersgruppen im Jahr 2019 (eigene Abbildung auf Basis von STADT KÖLN 2022: 38)

3.5 Auswahl und Berechnung der Stichprobe

Die Auswahl der angeschriebenen Personen erfolgte über eine Stichprobe aus dem Melderegisterauszug, den das Amt für Statistik und Stadtentwicklung der Stadt Köln zur Verfügung gestellt hatte. Dieser Auszug enthielt die Namen, die Adressen, die Geburtsdaten sowie die Nationalitäten aller Personen mit einem Alter ab 65 Jahren in den Stadtteilen Nippes, Pesch, Blumenberg, Seeberg, Chorweiler, Höhenberg und Vingst. Um aus den Stadtteilen Blumenberg, Seeberg, Chorweiler, Höhenberg und Vingst jeweils nur die BewohnerInnen der beiden Sozialräume auszuwählen, wurde mit dem geographischen Informationssystem ArcGIS eine räumliche Analyse durchgeführt.

Die Berechnung der Stichprobengröße erfolgte auf Basis folgender Formel nach KISH (1995).

$$(1) \quad [z^2 * p(1 - p)]e^2 / 1 + [z^2 * p(1 - p)]e^2 * N$$

Bei Verwendung der genannten Formel ergibt sich für die Stichprobengröße in den vier Stadtteilen bzw. Sozialräumen eine Anzahl von 66 bzw. 67 Personen (Tabelle 3). Dabei gilt folgendes: Populationsgröße: Anzahl aller Bewohner eines Stadtteils/Sozialraums über 65 Jahren; Z-Wert: Standard-Wert, er zeigt den "üblichen Mittelwert" an, oder die Anzahl der Standardabweichungen zwischen dem gewählten Wert und dem Durchschnitt/Mittel der Population; Fehlermarge e: Ergibt sich aus dem Konfidenzintervall. Je niedriger der Fehler, desto besser ist die Aussage über die Gesamtpopulation; Standardabweichung p: Zeigt an, wieviel Variation unter den Antworten erwartet wird. Diese wird standardmäßig auf 0,5 gesetzt.

Tabelle 3: Ergebnis der Stichprobengrößenberechnung

Stadtteil/Sozialraum	Nippes	Pesch	Blumenberg, Chorweiler u. Seeberg-Nord	Höhenberg u. Vingst	Gesamt
Populationsgröße N	4534	2158	4463	3984	
Z-Wert z	1,65	1,65	1,65	1,65	
Fehlermarge e	0,1	0,1	0,1	0,1	
Standardabweichung p	0,5	0,5	0,5	0,5	
Stichprobengröße	67	66	67	67	267

Die Befragung wurde also als repräsentative, geschichtete Stichprobe angelegt. Dazu wurde die Gesamtpopulation, der Auszug aus dem Melderegister, zunächst nach Altersgruppen aufgeteilt (Altersgruppe I: 65-74-Jährige, II: 75-84-Jährige, III: 85-Jährige und ältere). Da für die Erstellung einer repräsentativen Stichprobe eine Stichprobengröße von 67 Personen pro Stadtteil notwendig ist und man von einer Teilnahmequote von etwa 10 Prozent ausgehen kann, wurden 670 Personen je Untersuchungsgebiet ausgewählt. Die prozentualen Anteile innerhalb der Altersgruppen dieser 670 Personen wurden auf Basis der Altersverteilung in der Grundgesamtheit der Untersuchungsgebiete erstellt. Tabelle 4 gibt Auskunft über die genaue Anzahl der Personen innerhalb der drei Altersgruppen in den Stadtteilen und Sozialräumen, die jeweils schriftlich kontaktierten Personen sowie die Anzahl der Personen, die an der Befragung teilgenommen haben.

Tabelle 4: Berechnung der geschichteten Stichprobe

	Anzahl Personen im Stadtteil/ Sozialraum (Prozent)	Anzahl der kontaktierten Personen	Anzahl Befragte (Prozent)
Nippes			
Altersgruppe I	2510 (50,2)	336	40 (58,0)
Altersgruppe II	1898 (38,0)	255	25 (36,2)
Altersgruppe III	588 (11,8)	79	4 (5,8)
Pesch			
Altersgruppe I	1007 (44,5)	298	35 (50,7)
Altersgruppe II	1034 (45,7)	306	27 (39,1)
Altersgruppe III	219 (9,7)	65	7 (10,1)

	Anzahl Personen im Stadtteil/ Sozialraum (Prozent)	Anzahl der kontaktierten Personen	Anzahl Befragte (Prozent)
Sozialraum Blumenberg, Chorweiler u. Seeberg-Nord			
Altersgruppe I	2436 (52,1)	349	35 (59,3)
Altersgruppe II	1713 (36,6)	245	18 (30,5)
Altersgruppe III	527 (11,3)	76	6 (10,2)
Sozialraum Höhenberg und Vingst			
Altersgruppe I	2075 (49,9)	334	32 (52,5)
Altersgruppe II	1568 (37,7)	253	25 (41,0)
Altersgruppe III	512 (12,3)	82	4 (6,6)

3.6 Ablauf des Pretests und der Befragung

Einige Wochen vor der Durchführung der Untersuchung in Köln wurde ein Pretest im Bonner Stadtteil Kessenich durchgeführt. Ein Pretest dient der Testung des Fragebogens und der Einübung einer standardisierten Interviewsituation durch die Interviewenden. Es wurden Anschreiben zur Erklärung des Vorgehens und der Bitte um Teilnahme in alle Briefkästen innerhalb eines Wohngebietes eingeworfen. Nach einigen Tagen wurde bei den entsprechenden Haushalten geklingelt und bei Personen über 65 Jahren, die sich mit einer Teilnahme einverstanden erklärten, wurde eine Befragung durchgeführt. Im Anschluss wurden einige Fragen angepasst, vereinfacht oder besser erläutert. Bei den angesprochenen Haushalten zeigte sich eine große Bereitschaft zur Teilnahme und ein hohes Interesse am Thema.

Für die Befragung in den Kölner Stadtteilen und Sozialräumen wurden die ausgewählten Personen in einem ersten Anschreiben schriftlich über das HAP-Köln Projekt informiert und um ihre Teilnahme an der Befragung gebeten. Dabei wurden sie über die Freiwilligkeit, die Anonymität und die wissenschaftliche Verwendung der Studie aufgeklärt. Um sowohl die Sicherheit als auch das Sicherheitsgefühl der Angesprochenen zu erhöhen, wurden dem Anschreiben Fotos des Interviewteams hinzugefügt (siehe Anhang 4). Einige der Befragten erklärten während der Interviews, dass sie diese Fotos neben ihre Eingangstür hängten, um im Falle eines Besuchs einen Vergleich durchführen zu können. Dem Anschreiben ließ sich der jeweilige Befragungszeitraum entnehmen.

Die Befragung fand von Anfang August bis Mitte Oktober 2019 statt. Pro Untersuchungsgebiet nahmen die Befragungen etwa vier Wochen in Anspruch. In diesem Zeitraum klingelten die InterviewerInnen an den Haus- bzw. Wohnungstüren der Angesprochenen und erklärten ihnen das geplante Vorgehen (siehe Abbildung 14). Bei Bereitschaft zur Teilnahme erhielten

die Teilnehmenden die Informationen zu Ablauf und Datenschutz und die Einwilligungserklärung in zweifacher Ausgabe (siehe Anhang 5 und 6). Die Rechtsgrundlage der Verarbeitung basierte auf der informierten Einwilligung der Befragten nach Artikel 6 Nr.1 Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO).

Die Informationen zu Ablauf und Datenschutz enthielten folgende Informationen: Projektpartner, Förderung, an Befragung und Auswertung beteiligte Projektpartner, verantwortliche Personen der Befragung, Ansprechpartner für konkrete Fragen zu Projekt und Befragung, für die Datenverarbeitung verantwortliche Stelle und Personen, Ziel und Ablauf der Befragung, Inhalte der Befragung, Schutz der Daten, Votum der Ethikkommission und Hinweise zu Ansprechpartnern bei weiteren Fragen oder Beschwerden. Zum Schutz der Daten ist anzumerken, dass die Daten nicht, wie angekündigt, pseudonymisiert gespeichert, sondern gänzlich anonym erfasst und gespeichert wurden. Nach Abschluss eines Interviews ließ sich keinerlei Rückschluss auf den jeweiligen Teilnehmenden mehr ziehen.

Nachdem die Informationen zu Ablauf und Datenschutz gelesen, verstanden und bejaht worden waren, wurden die Interviews im Haushalt der Befragten, meist am Küchen- oder Wohnzimmertisch, mit Hilfe eines Tablets und der Umfragesoftware *UmfrageOnline*⁶ durchgeführt. Die Interviews dauerten je nach Ausführlichkeit der Antworten und Kapazität der Befragten zwischen 20 und 60 Minuten.

Bei der Auswahl der Befragungssoftware wurde darauf geachtet, dass sich die Server auf europäischem Boden befinden und damit der europäischen DSGVO unterliegen. Die erhobenen Daten lagen im Anschluss an die Befragung nur auf den Servern des Universitätsklinikums Bonn.

⁶ *UmfrageOnline* wird durch die enuvo GmbH betrieben.



Abbildung 14: Befragung im Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)

Auf Wunsch erhielten die Teilnehmenden die Möglichkeit, einen schriftlichen Fragebogen auszufüllen. Dieser stand in den Sprachen Deutsch, Russisch und Türkisch zur Verfügung. Die Auswahl dieser Sprachen erfolgte anhand der größten Gruppen mit Migrationshintergrund. Die Übersetzung der Fragebögen erfolgte durch das HAP-Köln Projektteam und muttersprachliche KollegInnen.

3.7 Schulung der InterviewerInnen und Sicherheitsaspekte

Um die quantitative Befragung auf einem hohen wissenschaftlichen Niveau durchzuführen, wurde im Vorfeld eine Schulung für die InterviewerInnen (MitarbeiterInnen und studentische Hilfskräfte des HAP-Köln Projekts) durchgeführt. Dabei wurden das Projekt, der Ablauf und Zeitraum der Untersuchung, technische Aspekte und Ausrüstung, Aspekte zur Durchführung der Befragung, Sicherheitsaspekte, Datenschutz und ethische Aspekte und Organisatorisches besprochen. Im Rahmen kleinerer Übungen wurden die Begrüßungssituation, die Befragung und der Abschied durchgespielt.

Für die Befragung einer älteren Bevölkerungsgruppe, innerhalb derer es möglicherweise unsichere oder ängstliche Personen gibt, ist es besonders wichtig, die Rechte der Befragten, das Projekt und das Vorgehen zur Befragung genau zu erklären und auf Rückfragen einzugehen. Eine besondere Rolle spielt der Hinweis auf Freiwilligkeit und Anonymität. Beim Abschied ist es besonders wichtig, sich wertschätzend zu verhalten. Wie bei jeder quantitativen Befragung sind Fragen und Antwortmöglichkeiten fest vorgeschrieben. In der Schulung wurde vertiefend über die Notwendigkeit gesprochen, dass alle Interviews standardisiert, d.h. möglichst auf die gleiche Weise und neutral durchgeführt werden sollten (BOWLING 2014: 332). Aufgrund einer

möglichen Einschränkung des Hörvermögens der Befragten, ist es besonders wichtig, deutlich zu sprechen (GEYER 2003: 81). Im Falle eines gesundheitlichen Notfalls sollte nach einer adhoc Beurteilung der Situation ggf. der Notdienst gerufen werden. Grundsätzlich sollte bei Interviews mit älteren Menschen auch unbedingt darauf geachtet werden, diese nicht zu stark zu beanspruchen und auf Ermüdungserscheinungen zu achten. Gleichzeitig sollte auch einem möglichen Gesprächsbedürfnis Rechnung getragen werden (GEYER 2003: 83). Da die Befragung in den Haushalten der Befragten stattfinden sollte, wurden auch Sicherheitsaspekte diskutiert. Es wurde ein einheitliches Vorgehen besprochen, um sich aus unsicheren Situationen verabschieden zu können. Die Interviews sollten zudem nur im Team oder in enger Absprache mit einem zweiten Interviewenden in der Nähe durchgeführt werden. Die örtlichen Polizeidienststellen wurde über die Durchführung der Untersuchung informiert (BOWLING 2014: 334).

3.8 Inhalt des Fragebogens

Der Fragebogen enthielt Fragen aus acht unterschiedlichen Bereichen (A bis H). Der Großteil der Fragen diente der Entwicklung der Maßnahmen im HAP-Köln Projekt und der Beantwortung der Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit. Der Teil über die Nutzung öffentlicher Toiletten (Teil D) gehörte zu einer ebenfalls im Projekt angesiedelten Masterarbeit.

A – Hitzewarnung und Information

B – Hitzebelastung

C – Hitzeanpassung

D – Mobilität (inklusive Nutzung öffentlicher Toiletten)

E – Soziales Netz

F – Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze

G – Allgemeine Gesundheit

H – Fragen zu Person und Haushalt

Die Fragen lassen sich dem Fragebogen im Anhang entnehmen (Anhang 3). Der Fragebogen im Anhang enthält darüber hinaus auch Angaben zu verwendeten Quellen, da einige Fragen basierend auf den im Literaturreview gefundenen Untersuchungen erstellt wurden. Um den LUCAS FI zu bilden, wurde ebenfalls auf Veröffentlichungen zurückgegriffen (DAPP et al. 2014).

3.9 Datenbereinigung und -aufbereitung

Die erfassten Daten waren durch die Befragung mit Tablets in digitaler Form vorhanden. Sechzig schriftlich von den Befragten ausgefüllte Fragebögen wurden per manueller Eingabe digitalisiert. Der Auszug aus der Software von *UmfrageOnline* wurde vom xls-Format in ein

„spps data document“ überführt. Die Auswertung erfolgte mit *IBM SPSS Statistics 25*⁷, wobei die Neukodierung von Variablen auch z.T. mit Excel durchgeführt wurden. Innerhalb von *SPSS* sind die Bezeichnung, die Erläuterung, das Skalenniveau, und die Ausprägungsoptionen aller Variablen festgehalten; ein Kodierungsplan erläutert zusätzlich die jeweiligen Kodierungen und deren Merkmalsausprägungen.

Zur Datenbereinigung wurden von allen Variablen deskriptive Statistiken berechnet. Auf diese Weise können fehlerhafte Ausprägungen oder fehlende Werte erkannt, korrigiert oder gekennzeichnet werden.

Es wurden einige neue Variablen aus den vorhandenen Daten berechnet:

- Die Interviewdauer
- Die klassifizierte Trinkmenge bei etwa 20°C und bei Hitze
- Der physiologische Flüssigkeitsbedarf pro Person bei 20°C (nach DGE o.J.)
- Die Differenz zwischen tatsächlicher Trinkmenge und Flüssigkeitsbedarf
- Drei Variablen zur Klassifizierung der Gründe, bei Hitze die Flüssigkeitszufuhr nicht zu erhöhen
- Ausreichende Ernährung mit Obst bzw. Gemüse (>2 Portionen)
- Drei Variablen zur Klassifizierung der Gründe, sich sehr oder weniger belastet bei Hitze zu fühlen
- Drei Variablen zur Klassifizierung der bei Hitze verschobenen Aktivitäten
- Die Summe der spontan genannten Hitzesymptome
- Die Summe der abgefragten Hitzesymptome
- Der LUCAS FI
- Altersgruppen
- Die Wohnfläche in Quadratmetern pro Person
- Die klassifizierte Wohnfläche in Quadratmetern pro Person
- Der Body-Mass-Index
- Die Summe der Anpassungsmaßnahmen
- Jeweils die Summe der umgebungsmodifizierenden, körperbezogenen und aktivitätsreduzierenden Maßnahmen
- Die Anzahl der Verdunklungsmöglichkeiten in Haus oder Wohnung (Vorhänge, Rollläden etc.)

Zur Auswertung einiger Variablen wurden Mehrfachantwortensets gebildet.

Alle durchgeführten statistischen Tests wurden mit der SPSS-Syntax durchgeführt und dokumentiert. Abbildung 15 zeigt beispielhaft die Syntax zur Berechnung der multinomialen

⁷ *IBM SPSS Statistics 25* ist ein Produkt des Unternehmens International Business Machines Corporation IBM.

logistischen Regression der Variablen „Müdigkeit“. Durch die Verwendung der Syntax lassen sich spätere Anpassungen im Vorgehen zügig umsetzen, da sich Analysen wiederholen lassen.

```
17
18  NOMREG Müdigkeit (BASE=LAST ORDER=ASCENDING) BY Geschlecht AlterGru Einkommen_Korr
19  Gesundheitszustand_Korr LucasFunktionsIndex
20  /CRITERIA CIN(95) DELTA(0) MXITER(100) MXSTEP(5) CHKSEP(20) LCONVERGE(0) PCONVERGE(0.000001)
21  SINGULAR(0.00000001)
22  /MODEL
23  /STEPWISE=PIN(.05) POUT(0.1) MINEFFECT(0) RULE(SINGLE) ENTRYMETHOD(LR) REMOVALMETHOD(LR)
24  /INTERCEPT=INCLUDE
25  /PRINT=PARAMETER SUMMARY LRT CPS STEP MFI.
```

Abbildung 15: Statistische Analyse und Dokumentation mit der SPSS-Syntax (Beispiel) (eigene Abbildung)

3.10 Statistische Tests und verwendete Gesundheitsindizes

Im Folgenden werden die durchgeführten statistischen Tests kurz vorgestellt.

Chi-Quadrat-Test und Cramérs-V

Der Chi-Quadrat-Test testet, ob ein Zusammenhang zwischen nominalskalierten Variablen besteht. Der Korrelationskoeffizient Cramérs-V kann zur Angabe der Effektstärke bei nominalskalierten Variablen verwendet werden (BÜHL 2012).

Der Kolmogorov-Smirnov-Test

Der Kolmogorov-Smirnov-Test testet u.a. auf Normalverteilung bei nicht metrisch skalierten Merkmalen (BÜHL 2012). Dies ist beispielsweise bei dem Test auf Normalverteilung der wahrgenommenen Hitzebelastung der Fall. Der Test prüft, ob eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung vorliegt.

Nicht-parametrische Varianzanalysen

Varianzanalysen testen, ob die Varianz zwischen zwei oder mehr Gruppen bezüglich einer bestimmten Ausprägung zwischen den Gruppen größer ist als innerhalb der Gruppen. Da bei nicht-metrischen Skalen die Voraussetzungen der Varianzhomogenität und der Normalverteilung normalerweise nicht gegeben sind, werden nicht-parametrische Verfahren wie der Mann-Whitney-U-Test und der H-Test nach Kruskal und Wallis verwendet (BÜHL 2012).

Mann-Whitney-U-Test

Der Mann-Whitney-U-Test (M-W-Test), auch als Wilcoxon-Rangsummentest bekannt, ist ein Rangreihenvergleichstest für nicht-parametrische, d.h. nicht normalverteilte Variablen (BÜHL 2012). Angewendet werden kann er beim Vergleich zweier unabhängiger Stichproben, bspw. beim Vergleich zwischen der Gruppe der Männer und der Frauen bezüglich ihrer Ausprägungen der wahrgenommenen Hitzebelastung. Der Test vergleicht dabei nicht die Mittelwerte zweier

Grundgesamtheiten (bspw. Männer und Frauen), sondern deren zentrale Tendenz, d.h. deren Median (BAHRENBERG 1990).

H-Test nach Kruskal und Wallis

Der H-Test ist eine Erweiterung des M-W-Tests, da dieser nur bei zwei unabhängigen Stichproben verwendet werden kann (BÜHL 2012). Er wird beispielsweise für den Vergleich der Einkommensgruppen bezüglich ihrer Ausprägungen der wahrgenommene Hitzebelastung herangezogen.

Spearman-Rangkorrelations-Koeffizient

Der Spearman-Rangkorrelations-Koeffizient berechnet bei ordinalskalierten Variablen eine Rangkorrelation (BAHRENBERG 1990; BÜHL 2012). Die Interpretation der Effektstärke folgt den Empfehlungen von COHEN (1988). Ab einem Korrelationseffizienten von 0,1 lässt sich von einer geringen Korrelation sprechen. Ab 0,3 liegt eine mittlere Korrelation vor und ab 0,5 ist eine starke Korrelation bzw. ein starker Effekt vorhanden.

Relatives Risiko und Odds Ratio

Unter dem Begriff des Risikos versteht man in der epidemiologischen Forschung die Untersuchung der Wahrscheinlichkeit des Eintritts einer Erkrankung in einem bestimmten Zeitraum. Das relative Risiko ist dabei der Quotient von Risiken zwischen einer Gruppe Exponierter und Nicht-Exponierter (Risk Ratio RR). Diese Risiken können biologische Faktoren wie das Alter oder das Geschlecht sein oder bestimmte Lebens- oder Umweltumstände (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). Die Berechnung basiert auf einer Vierfeldertafel (Tabelle 5).

Tabelle 5: Vierfeldertafel zur Berechnung des relativen Risikos

	Erkrankung	Keine Erkrankung
Exponiert	A	B
Nicht-Exponiert	C	D

Das RR wird nach folgenden Formel berechnet:

$$(2) \quad RR = \left(\frac{A}{A+B}\right) / \left(\frac{C}{C+D}\right)$$

Das Ergebnis gibt den multiplikativen Faktor an, um den sich die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung bei Vorliegen eines bestimmten Risikofaktors erhöht (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). RR=1 bedeutet, dass die Exposition, wie beispielsweise das Leben innerhalb eines bestimmten Stadtteils, keinen Einfluss auf die Eintrittswahrscheinlichkeit bedeutet. Bei RR>1 geht man davon aus, dass die Exposition die Wahrscheinlichkeit, an einer Erkrankung zu leiden, erhöht, während RR<1 einen protektiven Einfluss aufzeigt (KREIENBROCH u. SCHACH 2000).

Die Berechnung des relativen Risikos gehört zu den deskriptiven Verfahren und bezieht sich in ihren Aussagen stets auf die Stichprobe. Die Berechnung der Konfidenzintervalle erweitert das Verfahren in den Bereich der induktiven Statistik, da diese aufzeigen, in welchem Bereich der wahre Wert für 95% aller Stichproben liegt.

Die Odds Ratio (OR) ergibt sich aus dem Begriff des Chancenverhältnisses. Es gilt

$$(3) \quad Odds(P) = \frac{P}{1-P}$$

Sowohl der Wert des relativen Risikos als auch die OR können zwischen 0 und unendlich liegen. Bei einer OR von 1 geht man davon aus, dass die Exposition keinen Einfluss auf die Chance zu erkranken hat. $OR > 1$ zeigen einen schädigenden, $OR < 1$ einen protektiven Einfluss auf (KREIENBROCH u. SCHACH 2000).

Multinomiale logistische Regression

Regressionsmodelle werden in der epidemiologischen Forschung eingesetzt, um den Zusammenhang zwischen einer oder mehreren Variablen mit einer Erkrankung darzustellen. Lineare Regressionsmodelle können jedoch nur bei metrisch skalierten abhängigen Variablen eingesetzt werden (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). Die multinomiale logistische Regression kann bei abhängigen dichotomen Variablen und unabhängigen Variablen angewendet werden, die mehr als zwei Kategorien und flexible Skalenniveaus aufweisen können. Sie gibt für alle Kategorien der unabhängigen Variablen den Wert der Exponentialfunktion der Parameterschätzungen und deren Konfidenzintervalle an (BÜHL 2012). Durch eine Transformation erhält man OR-Werte (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). Das verwendete Modell arbeitet mit den Haupteffekten aller Faktoren.

Hauptkomponentenanalyse

Die Idee der Hauptkomponentenanalyse ist „eng verwandt mit der Vorstellung, dass verschiedene Variablen dasselbe messen“ (BALTES-GÖTZ 1998: 4). Die hier verwendete Methode wird als HOMALS (HOMogeneity analysis by Alternating Least Squares) bezeichnet und ermöglicht die multivariate Analyse kategorialer Variablen. Die Methode wird in dieser Arbeit angewendet, um die Nähe der Variablen Stadtteilzugehörigkeit, Einkommensklassen und Gesundheitszustand graphisch darzustellen.

Subjektive Gesundheit

Die subjektive Gesundheit wird nach der Empfehlung der WHO mit der Frage „Wie bewerten Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht)?“ erfasst. Sie wird auch als selbst erfasste Gesundheit oder selbst bewertete Gesundheit bezeichnet und in der Public Health Forschung intensiv eingesetzt. Der Index ist einfach und leicht verständlich. Er ist ein starker Prädiktor sowohl für die Mortalität (IDLER u.

ANGEL 1990; BENJAMINS et al. 2004) als auch die Morbidität durch verschiedene Erkrankungen (WU et al. 2013; LATHAM u. PEEK 2013).

Der LUCAS Funktionsindex

Der LUCAS FI wird verwendet, um die funktionale Gesundheit der Befragten zu erfassen. Der Index bezieht neben zahlreichen Fragen zu Risiken auch die Reserven der älteren Menschen mit ein (siehe Kapitel 2.8). Tabelle 9 in Kapitel 5.2.2 zeigt die jeweiligen Marker für Robustheit und Frailty, aus denen die vier Klassen der Robusten, der Postrobusten, der Prefrailer und der Frailer gebildet werden, sowie die Ergebnisse der Befragung. Die exakten Fragen sind im Anhang im Fragebogen aufgeführt (Anhang 3).

Vom LUCAS FI ausgeschlossen sind Personen, bei denen bereits eine Pflegestufe festgelegt wurde (DAPP 2017).

Wahrgenommene Hitzebelastung

Eine Erhöhung der thermischen Belastung führt im menschlichen Körper zu Hitzestress bzw. einer Veränderung der wahrgenommener Hitzebelastung. Eine Studie mit 15 ProbandInnen, die den Zusammenhang zwischen der Erhöhung der thermischen Belastung und verschiedenen selbst zu beantwortenden Belastungs-Indizes untersuchte, kommt zu dem Schluss, dass der psychologische Belastungsindex in fünf Schritten von „no heat strain“ bis „very high heat strain“ stark mit der einem objektiven Anstieg der thermischen Belastung korreliert (Dehghan u. Sartang 2015).

3.11 Die Verwendung des Precaution Adaption Process Modells zur Interpretation des Gesundheitsverhaltens

Das PAPM lässt sich verwenden, um die Effektivität von Interventionen zu erfassen oder eine bestimmte Vorsorgesituation darzustellen (WEINSTEIN et al. 1998; BLALOCK et al. 2000). In der vorliegenden Arbeit wird das Modell zur Ergänzung der Situationsanalyse verwendet, um die Empfehlung zu bestimmten Interventionen bzw. die Risikokommunikation zu verbessern.

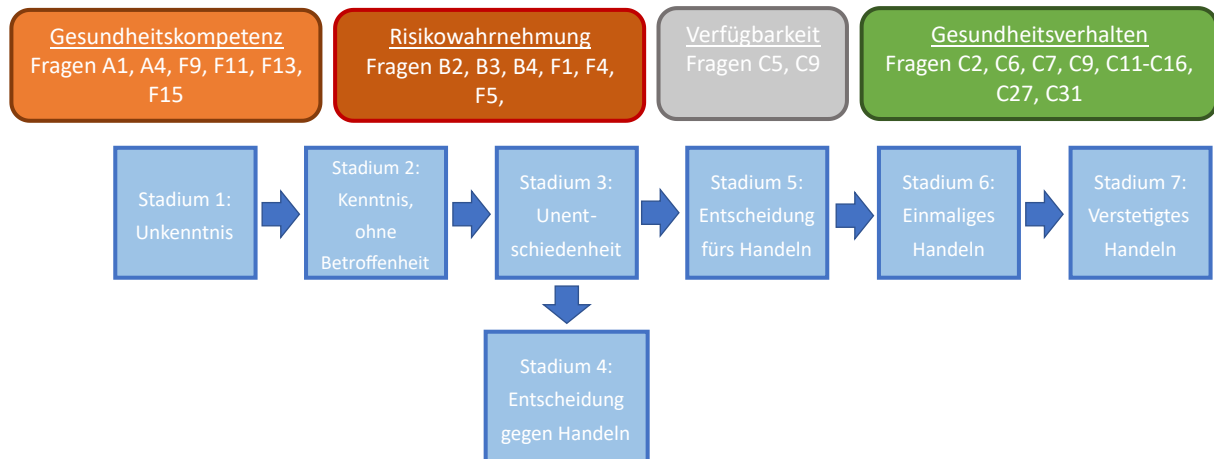


Abbildung 16: Operationalisierung des Precaution Adaption Process Modells (eigene Abbildung)

Stadium 1 des PAPM ist gekennzeichnet davon, dass eine Person nichts von einer Gefahr (Hitzewelle) weiß. Der Übergang zu Stadium 2, in dem das theoretische Wissen vorhanden, aber noch kein persönlicher Bezug hergestellt ist, wird bspw. durch Medien mit Inhalten über die Gefahr und das entsprechende Anpassungsverhalten ermöglicht. Daher wird dieser Schritt in der Anwendung des Modells durch die Fragen A1 und A4 aus dem Bereich der Gesundheitskompetenz operationalisiert.

A1. Haben Sie in diesem Jahr schon einmal eine Hitzewarnung gelesen bzw. gehört?

A4. Kennen Sie das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes?

Auch der Übergang zu Stadium 3, in dem man einen persönlichen Bezug zur Gefahr erkannt hat, jedoch noch nicht über ein Handeln entschieden hat, kann durch Medienkonsum unterstützt werden. Eine größere Rolle spielen nun aber auch persönliche Gespräche mit Gesundheitspersonal oder anderen wichtigen Personen. Gespräche mit dem Hausarzt/der Hausärztin, im Fragebogen durch die Fragen F9, F11, F13, F15 operationalisiert, können den Übergang zu Stadium 3 ermöglichen.

F9. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen über gesundheitsförderndes Verhalten während Hitzeperioden gesprochen?

F11. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen über Hitze in Zusammenhang mit Ihren Krankheiten gesprochen?

F13. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen über Hitze in Zusammenhang mit Ihren Medikamenten gesprochen?

F15. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen darüber gesprochen, wer sich um Sie kümmern könnte, wenn es Ihnen in Hitzeperioden nicht gut geht?

Ab Stadium 3 weiß eine Person von der Gefahr (Hitzewelle) und hat auch ihre persönliche Betroffenheit erkannt. Der Übergang zu Stadium 4 oder Stadium 5, Entscheidung gegen oder

für die Durchführung eines bestimmten Anpassungsverhaltens, wird maßgeblich durch eine hohe Risikowahrnehmung beeinflusst. Diesem Bereich sind die Fragen B2-4, F1, F4 und F5 zuzuordnen.

B2. Haben Sie das Gefühl, dass es in Köln eine Zunahme von heißen Tagen gibt?

B3. Haben Sie das Gefühl, dass es in Köln eine Zunahme von Hitzewellen gibt?

B4. Was meinen Sie, welche Personengruppen besonders gefährdet durch Hitze sind? (hier relevant ist die Nennung älterer Menschen)

F1. Auf einer Skala von 1 (gar nicht belastet) bis 5 (sehr belastet), wie belastet fühlen Sie sich durch Hitze?

F4. Wie hoch schätzen Sie das Risiko von Beeinträchtigungen Ihrer eigenen Gesundheit durch Hitzewellen ein, auf einer Skala von 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)?

F5. Haben Sie Angst vor Hitzewellen?

Personen mit einer hohen Risikowahrnehmung, die sich für bestimmte Anpassungsverhalten entschieden haben, gelangen in Stadium 6. Sie setzen ein bestimmtes Anpassungs- oder Vorsorgeverhalten um. Alle Fragen zum Hitzeanpassungsverhalten gehören zu Stadium 6 (Fragen C2, C6-7, C9, C11-C16, C27, C31).

C2. Öffnen Sie die Fenster Ihrer Wohnung/Ihres Hauses, um zu lüften?

C6. Nutzen Sie zum Schutz vor Hitze Vorhänge, Rollläden, Fensterläden und/oder Markisen?

C7. Nutzen Sie einen Ventilator?

C9. Haben Sie eine Klimaanlage? In Kombination mit C11. Wie häufig nutzen Sie die Klimaanlage an heißen Tagen?

C12. Tragen Sie leichtere Kleidung an heißen Tagen?

C13. Nutzen Sie leichtere Bettwäsche an heißen Tagen?

C14. Nutzen Sie Wasser, um sich abzukühlen?

C15. Bewegen Sie sich weniger und/oder machen öfter Pausen?

C16. Verlegen Sie während heißer Tage Aktivitäten auf andere Tageszeiten?

C27. Trinken Sie an heißen Tagen mehr und wenn ja, wie viel trinken Sie insgesamt?

C31. Essen Sie anders an heißen Tagen?

Ob es sich um ein einmaliges Handeln (Stadium 6) oder bereits um verstetigtes Handeln (Stadium 7) handelt, lässt sich auf Grund der Konstruktion des Fragebogens nicht feststellen. Daher muss von einem einmaligen Handeln ausgegangen werden. Weitere Komponenten, die ebenfalls für die Entscheidung zu Handeln eine Rolle spielen, wie die Ergebniserwartung oder die Wahrnehmung der Selbstwirksamkeit, wurden nicht erfasst. Einige Verhaltensweisen setzen das Vorhandensein bestimmter Ressourcen voraus. Im operationalisierten Modell wird

dies durch den Bereich Verfügbarkeit ausgedrückt und bezieht sich auf das Anpassungsverhalten durch Klimaanlage oder Verdunklungsmöglichkeiten (Fragen C5 und C9).

C5. Welche Möglichkeiten der Dämmung oder Außenbeschattung haben Sie an Ihrem Haus/Ihrer Wohnung?

C9. Haben Sie eine Klimaanlage?

4 Die Untersuchungsgebiete

Im Folgenden wird zunächst ein Überblick über die Stadt Köln bezüglich ihrer Lage, der Bevölkerungsentwicklung und des lokalen Klimas gegeben. Im Anschluss werden die vier ausgewählten Untersuchungsgebiete detailliert vorgestellt.

Köln ist mit rund 1,1 Millionen EinwohnerInnen die viertgrößte Stadt Deutschlands (DESTATIS 2023). In Nordrhein-Westfalen ist sie die bevölkerungsreichste Kommune. Die Stadt ist gegliedert in die neun Stadtbezirke Innenstadt, Rodenkirchen, Lindenthal, Ehrenfeld, Nippes, Chorweiler, Porz, Kalk und Mülheim, die wiederum 86 Stadtteile umfassen. Das Stadtgebiet erstreckt sich über rund 405 Quadratkilometer mit einem Anteil an Erholungsflächen von 11,4 Prozent (siehe Tabelle 6). Tabelle 6 zeigt ausgewählte Bevölkerungszahlen sowohl für das gesamte Stadtgebiet Kölns als auch für die in dieser Arbeit untersuchten Stadtteile und Sozialräume.

Tabelle 6: Ausgewählte Bevölkerungskennzahlen der in die Untersuchung einbezogenen Stadtteile im Jahr 2020; (eigene Tabelle mit Daten aus STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2021)

	Stadtfläche [km ²]		Erholungs- flächenanteil [%]*		Absolute Bevölkerungszahl		Bevölkerung/km ²	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Köln	404,99		11,40		1.088.040		2.687	
Pesch	2,83		15,80		7.754		2.737	
Nippes	3,00		23,70		36.725		12.262	
Seeberg	1,78		25,50		11.129		6.251	
Chorweiler	1,92		31,90		12.882		6.715	
Blumenberg	3,22		6,40		5.296		1.644	
Höhenberg	2,19		37,20		12.576		5.731	
Vingst	1,12		13,00		12.915		11.489	

Alter der Bewohner	65-74 Jahre		75-79 Jahre		≥80 Jahre		≥65 Jahre		Durch- schnittsalter
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Köln	92.206	8,5	37.883	3,5	62.020	5,7	192.109	17,7	42,2
Pesch	1.022	13,2	539	7,0	712	9,2	2.273	29,3	47,7
Nippes	2.663	7,3	953	2,6	1.483	4,0	5.099	13,9	41,1
Seeberg	1.068	9,6	456	4,1	734	6,6	2.258	20,3	41,8
Chorweiler	1.334	10,4	449	3,5	773	6,0	2.556	19,8	41,2
Blumenberg	439	8,3	89	1,7	150	2,8	678	12,8	40,2
Höhenberg	1.083	8,6	372	3,0	561	4,5	2.016	16,0	40,5
Vingst	1.102	8,5	362	2,8	690	5,3	2.154	16,7	40,1

	Migrations- hintergrund		Leistungs- berechtigte **		Arbeitslose***		Grundsicherung ****		Wohnfläche [m ²] *****
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Köln	439.653	40,4	118.092	13,2	57.051	9,4	14.358	7,8	39,6
Pesch	2.741	35,3	425	7,7	240	6,6	18	0,8	45,7
Nippes	11.494	31,3	1.999	6,4	1.262	5,8	313	6,5	38,3
Seeberg	8.081	72,6	2.463	27,3	859	15,1	414	19,2	32,2
Chorweiler	10.491	81,4	3.654	35,0	1.195	18,7	882	36,2	28,5
Blumenberg	3.689	69,7	466	10,0	254	8,0	41	6,4	33,5
Höhenberg	7.507	59,7	2.601	24,5	1.208	16,9	264	13,6	30,6
Vingst	8.524	66,0	3.061	28,2	1.229	17,8	265	12,9	29,1

Erläuterung zu Tabelle 6: *inklusive Friedhöfe, **Leistungsberechtigte insgesamt, 0 Jahre bis unter die Altersgrenze zum Renteneintrittsalter, ***Arbeitslosen und Arbeitslosenquote in Bezug zur Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und Arbeitslosen, ****SGB XII – Grundsicherung im Alter, außerhalb von Einrichtungen, örtliche Träger, ***** durchschnittliche Wohnfläche in m² je EinwohnerIn

Baulich ist die Stadt von ihrem römischen Ursprung und der mittelalterlichen Bebauung bis heute maßgeblich beeinflusst. Die auf die römische Bebauung zurückgehenden Achsen und Radialen der Stadt sowie die mittelalterlichen Stadtmauern prägen das Stadtbild, aber auch die städtebaulichen Möglichkeiten bis heute. Die im 19. Jahrhundert gebauten Kölner Ringe orientieren sich an den zum Schutz errichteten Stadtmauern und sind heute die Hauptverkehrsadern der Stadt. Zudem wurde schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts der Schutz bestimmter Areale zur Erhöhung der Lebensqualität beachtet (CURDES 1998). Konrad Adenauer, von 1917 bis 1933 Oberbürgermeister Kölns, schuf die rechtlichen Grundlagen für die Umwidmung der durch den Rückbau der militärischen Befestigungsanlagen freigewordenen Flächen als

Grünflächen. Infolgedessen kam es ab 1929 zur Planung und Realisierung der beiden Grüngürtel Kölns durch Theodor Nußbaum, Planungsamtsleiter im Gartenamt, erkennbar in Abbildung 17 durch die beiden kreisförmig um die Innenstadt verlaufenden Grünflächen (KÖLNER GRÜN STIFTUNG o.J.).

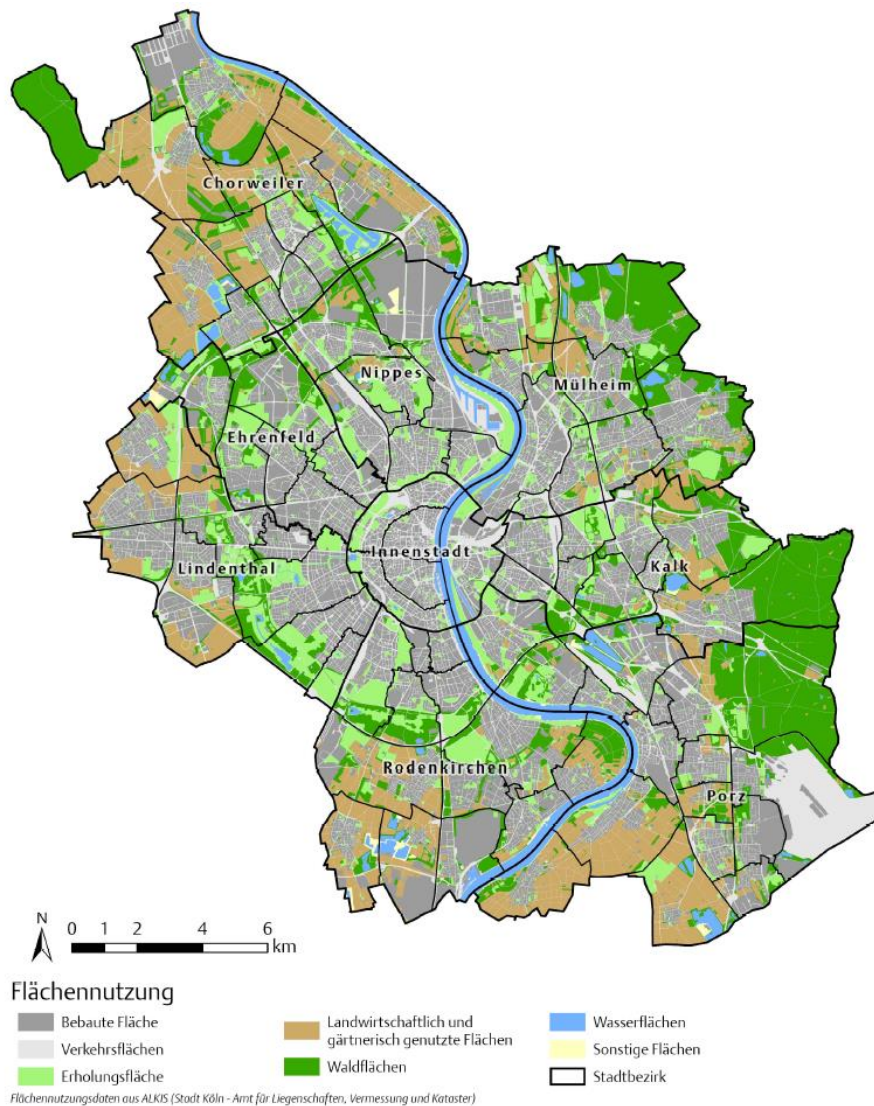


Abbildung 17: Flächennutzung in Köln 2021 (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 18)

Der Anteil stadtgrüner und stadtblauer Flächen lag 2022 in Köln bei 50,7 Prozent (siehe Abbildung 18) (eigene Berechnung, auf Basis von STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 16). Insgesamt liegt der Anteil der versiegelten Flächen in Köln mit 34,3 Prozent in einem Ranking der 50 einwohnerstärksten Städte Deutschlands auf Platz 19, München belegt mit 46,6 Prozent Versiegelungsgrad Platz 1, gefolgt von Oberhausen und Hannover. Die letzten Plätze belegen Hamm, Freiburg im Breisgau und Potsdam mit 12,7 und 17,8 Prozent Versiegelung (GDV 2018).

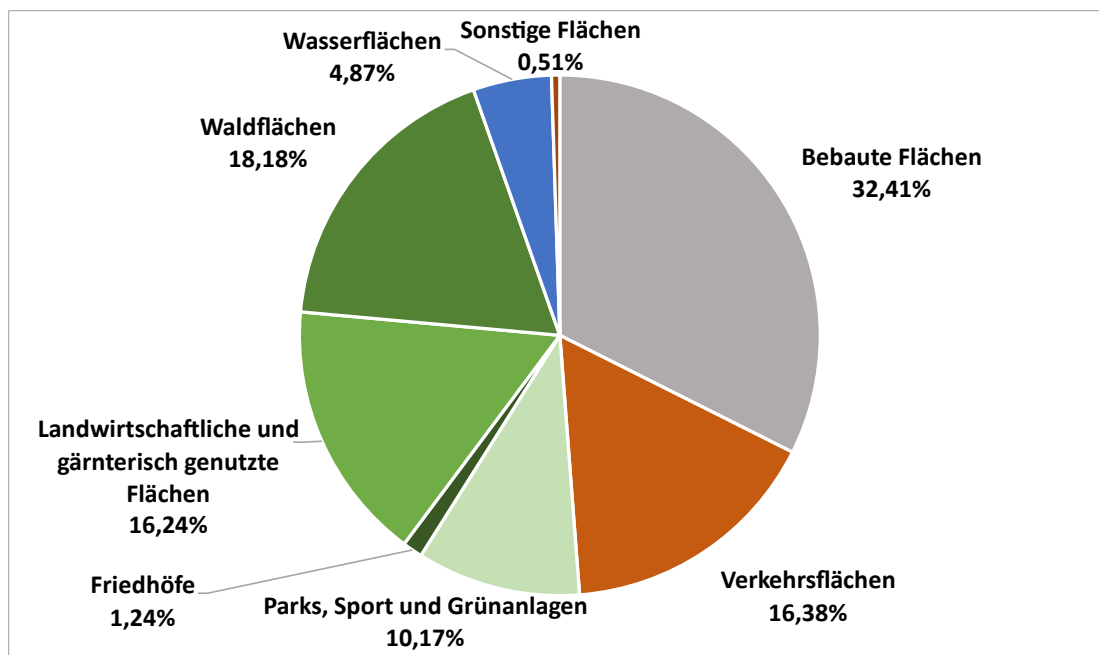


Abbildung 18: Flächennutzung in Köln 2020 (Landwirtschaftlich genutzte Fläche schließt auch gärtnerisch genutzte Fläche mit ein; eigene Abbildung mit Daten aus STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 16)

In der Kölner Bucht gelegen, trichterförmig umgeben von den ansteigenden Erhebungen des Bergischen Landes und der Eifel, ergibt sich ein mildes Klima. Es handelt sich um ein Klima im Grenzbereich zwischen maritimen und kontinentalen Einflüssen mit relativ milden Wintern und mittleren Jahresniederschlägen von etwa 800 mm. Zwischen 1961 und 1990 lag das Tagesmittel der Temperaturen bei 9,7°C, mit einem mittleren täglichen Maximum von 14,1°C, einem absoluten Maximum von 38,8°C (zwischen 1957 und 2005) und einem absoluten Minimum von -23,4°C (DWD o.J.c). Auf Grund der Bebauung und der unzusammenhängenden Ventilationsflächen wird die Stadt durch nächtliche Kaltluftbewegungen nur unzureichend belüftet (KUTTLER et al. 1998). Das Klima der Stadt hat sich durch den Klimawandel in den letzten Jahrzehnten merklich verändert. Klimaprojektionen im Projekt Klimawandelgerechte Metropole Köln konnten zeigen, dass es im Vergleich mit dem Referenzzeitraum (1971 bis 2000) zu einer Zunahme der Sommertage von 30 bis 70 Prozent und einer Zunahme der heißen Tage von 40 bis 80 Prozent kommen wird. Das bedeutet eine Steigerung von rund 40 Sommertagen auf 50 bis 66 Sommertage und eine Steigerung von etwa 8 heißen Tagen auf 13 bis 20 heiße Tage in der Periode von 2021 bis 2050 (bezogen auf das Referenzjahr 2010) (GROTHUES et al. 2013: 69, 72).

Im Jahr 2020 lag die mittlere Bevölkerungsdichte bei 2.687 EinwohnerInnen/km² (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 27)⁸. Die Bevölkerungszahl ist

⁸ Da die Erhebung dieser Arbeit im Jahr 2019 durchgeführt wurde, werden Vergleichsdaten in Bezug auf die Bevölkerung vorzugsweise, wenn vorhanden, für dieses Jahr, ansonsten das Folgejahr 2020 herangezogen.

zwischen den Jahren 2000 und 2019 kontinuierlich gestiegen und in den Jahren 2020 und 2021 jeweils wieder etwas gesunken (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 27). Das Durchschnittsalter der BewohnerInnen lag im Jahr 2020 bei 42,2 Jahren und der Anteil von Menschen mit einem Alter ab 65 Jahren lag bei 17,7 Prozent (Tabelle 6). Der Anteil älterer Menschen an der Bevölkerung ist seit Anfang der 2000er Jahre deutlich gestiegen. So lag er im Jahr 2000 noch bei ca. 15,4 Prozent und im Jahr 2010 bei 17,8 Prozent. Dieser Wert ist nun seit einigen Jahren etwa konstant. Im Jahr 2020 gehörten 16,1 Prozent zu den unter 18-Jährigen, 16,0 Prozent zu den 18 bis 30-Jährigen, weitere 29,3 Prozent zu den 30 bis 50-Jährigen und 20,7 Prozent zu den 50 bis 65-Jährigen (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 35). Köln, als Universitätsstadt und mit vielen beruflichen Perspektiven für junge Menschen, hatte jahrelang einen kontinuierlichen Zuzug von Studierenden und jungen Erwerbstätigen, jedoch seit 2015 sinkende Zahlen zu verzeichnen (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 55). Während der Coronajahre gab es erstmals seit 10 Jahren wieder mehr Fortzüge als Zuzüge (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2022: 53).

In Köln gibt es 11 sogenannte Sozialräume, bei denen es sich um Stadtquartiere mit hohen Bevölkerungsanteilen handelt, die von wirtschaftlicher, politisch-kultureller und gesundheitlicher Benachteiligung betroffen sind.⁹ Das 2005 entwickelte Rahmenkonzept „Sozialraumorientierte Hilfsangebote in Köln“ soll die Lebensbedingungen der BewohnerInnen in zunächst sechs, seit 2008 in elf Stadtgebieten verbessern. Die übergeordneten Leitziele sind „die Verbesserung der sozialen Integration der BewohnerInnen der Sozialraumgebiete, die Stärkung der Interessen der BürgerInnen, deren Partizipationsmöglichkeiten und Selbsthilfekräfte [sowie] die Reduzierung/Vermeidung von Segregation“ (STADT KÖLN - DEZERNAT SOZIALES, INTEGRATION UND UMWELT 2022: 15).

Aktuell wird zur Auswahl der Sozialräume ein Index anhand der folgenden Indikatoren gebildet: Transferleistungsdichte (Anteil am Index: 80%), Arbeitslosenanteil (5%), Anteil der Menschen mit Migrationshintergrund (5%), Abhängigkeitsquotient¹⁰ (5%) und Einwohnerdichte (5%) (Stadt Köln - Dezernat Soziales, Integration und Umwelt 2022: 19).

4.1 Untersuchungsgebiet 1 – Der Stadtteil Pesch

Pesch liegt im Norden Kölns, gehört zum Stadtbezirk Chorweiler und wurde erst 1975 ins Stadtgebiet eingemeindet (STADT KÖLN o.J.). Es liegt im Bereich der Niederterrassen des

⁹ Das Konzept der Sozialräume wird hier kurz beschrieben, da es für die Auswahl der Untersuchungsräume eine Rolle spielt.

¹⁰ Der Abhängigkeitsquotient setzt die i. d. R. nicht erwerbstätigen jüngeren Menschen (unter 18 Jahren) und die oder nicht mehr erwerbstätigen älteren Menschen (ab 65 Jahren) in Relation zu den Menschen im Erwerbsalter (18 bis 64 Jahre) (STADT KÖLN - DEZERNAT SOZIALES, INTEGRATION UND UMWELT 2022: 19).

Rheins und verfügt über große Sand- und insbesondere Kiesvorkommen (SATTLER 2008: 57). Von einem ursprünglich stark landwirtschaftlich geprägten Gebiet entwickelte sich Pesch ab den 1950er Jahren zu einem Wohngebiet mit Einfamilienhäusern und zwei- bis mehrgeschossigen Mehrfamilienhäusern (Abbildung 19 bis Abbildung 23) (SATTLER 2008: 60). Pesch ist umgeben von Feldern und ehemaligen Kiesgruben, die heute als Naherholungsgebiet genutzt werden. Der Name Pesch geht auf das lateinische Wort *pascum* - Weide zurück und auch heute noch vermittelt der Ort ein eher ländliches Wohngefühl (STADT KÖLN o.J.).

Der Stadtteil Pesch weist eine Stadtfläche von 2,83 Quadratkilometern mit einem Erholungsflächenanteil von 15,8 Prozent auf. Die absolute Bevölkerungsanzahl liegt bei 7.754 EinwohnerInnen und die Bevölkerungsdichte von 2.737 EinwohnerInnen/km² ist nahezu identisch mit dem städtischen Durchschnitt (siehe Tabelle 6). Das Alter der BewohnerInnen ist mit 47,7 Jahren überdurchschnittlich hoch. Es leben 2.273 Menschen mit einem Alter von 65 Jahren und älter in Pesch, was einem Anteil von fast 30 Prozent der Gesamtbevölkerung entspricht. Der Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund liegt bei 35,3 Prozent (Köln: 40,4%). Der prozentuale Anteil der Menschen, die leistungsberechtigt oder arbeitslos sind, ist deutlich niedriger als im städtischen Durchschnitt. Besonders niedrig ist der Anteil der Menschen, die Grundsicherung im Alter beziehen. Er liegt nur bei 0,8 Prozent, während er im städtischen Durchschnitt bei 7,8 Prozent liegt. Den BewohnerInnen steht auch eine überdurchschnittlich große Wohnfläche von 45,7 m² je Person zu Verfügung (siehe Tabelle 6).



Abbildung 19: Mehrgeschossige Wohngebäude in Köln Pesch (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 20: Einfamilienhäuser in Köln Pesch (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 21: Pescher See, Köln Pesch (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 22: Zentraler Platz in Köln Pesch (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 23: Jahre Flachbauten der 1970er Jahre, Köln Pesch (eigenes Foto, 2019)

Ein Großteil der Siedlungsfläche im Stadtteil Pesch ist wärmebelastet, mit einem hochbelasteten Kern im Zentrum (Abbildung 24). Die in der Karte ersichtliche klimaaktive bzw. stark klimaaktive Fläche besteht aus Feldern und nur zu einem kleinen Teil aus Wohnsiedlungen. Insgesamt ist Pesch jedoch deutlich weniger klimatisch belastet als andere Stadtteile. Es gibt keine Dauerpflegeeinrichtung in Pesch.

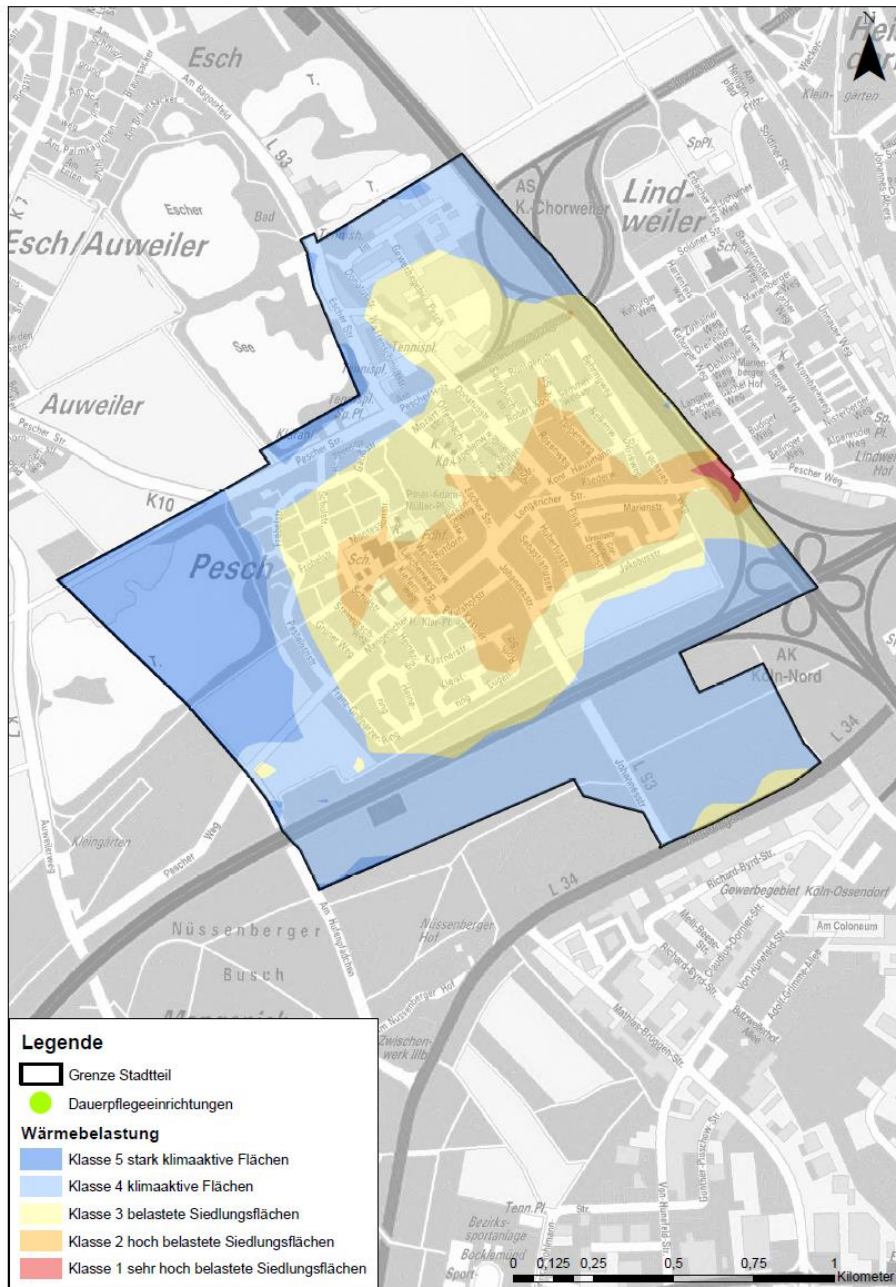


Abbildung 24: Wärmebelastung im Stadtteil Pesch (innerhalb des HAP-Köln Projekts erstellte Karte, 2019)

4.2 Untersuchungsgebiet 2 – Der Stadtteil Nippes

Nippes liegt im Süden des Stadtbezirks Nippes an der Grenze zum Stadtbezirk Innenstadt. Der Stadtteil wurde 1888 eingemeindet. Das Wachstum im 19. Jahrhundert ist eng mit der Ansiedelung verschiedener Industrieunternehmen verbunden. Der Name des Stadtteils geht vermutlich auf den alten Rheinarm (Niep) zurück, der heute die Grünanlage Nippeser Tälchen bildet. Das städtebauliche Bild des Stadtteils ist sowohl von ganzen Häuserzügen der Gründerzeit als auch von Neubaugebieten geprägt (siehe Abbildung 25 bis Abbildung 27). Einige Parks

umgeben den Stadtteil (Lohsepark, Toni-Steingass-Park, Nordpark und Johannes-Giesberts-Park).

Nippes weist eine Fläche von 3,0 Quadratkilometern mit einem Erholungsflächenanteil von 23,7 Prozent auf. Die Bevölkerungsdichte liegt mit 12.262 EinwohnerInnen pro Quadratmeter deutlich über dem städtischen Durchschnitt (siehe Tabelle 6). Die absolute Bevölkerungszahl liegt bei 36.725. Die BewohnerInnen sind etwas jünger als der Kölner Durchschnitt mit einem Alter von 41,1 Jahren. Mit einer Gesamtzahl von 5.099 Mensch mit einem Alter ab 65 Jahren liegt der Anteil dieser Bevölkerungsgruppe bei 13,9 Prozent (Köln: 17,7%). Nippes gehört zu den wohlhabenderen Stadtteilen. Der Anteil leistungsberechtigter Menschen bis zum Renteneintrittsalter und die Arbeitslosenzahlen liegen unter dem Kölner Durchschnitt. Insgesamt beziehen 313 alte Menschen Grundsicherung im Alter (6,5%). Etwa ein Drittel der BewohnerInnen hat einen Migrationshintergrund. Die Wohnfläche, die den BewohnerInnen von Nippes durchschnittlich zur Verfügung steht, beträgt 38,3 m².



Abbildung 25: Café Eiszeit, Köln Nippes (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 26: Altbauten in Köln Nippes (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 27: Neubaugebiet Clouth-Viertel, Köln Nippes (eigenes Foto, 2019)

Die Karte der Wärmebelastung von Nippes (Abbildung 28) zeigt eine stark ausgeprägte Hitzeinsel mit großflächiger, sehr hoch belasteter Siedlungsfläche, umgeben von einem hoch belasteten Streifen. Selbst die Parks innerhalb des Stadtteils sind als belastete Siedlungsflächen klassifiziert. Es gibt keine klimaaktiven Flächen. Zwei Dauerpflegeeinrichtungen liegen im nördlichen Teil des Stadtteils.

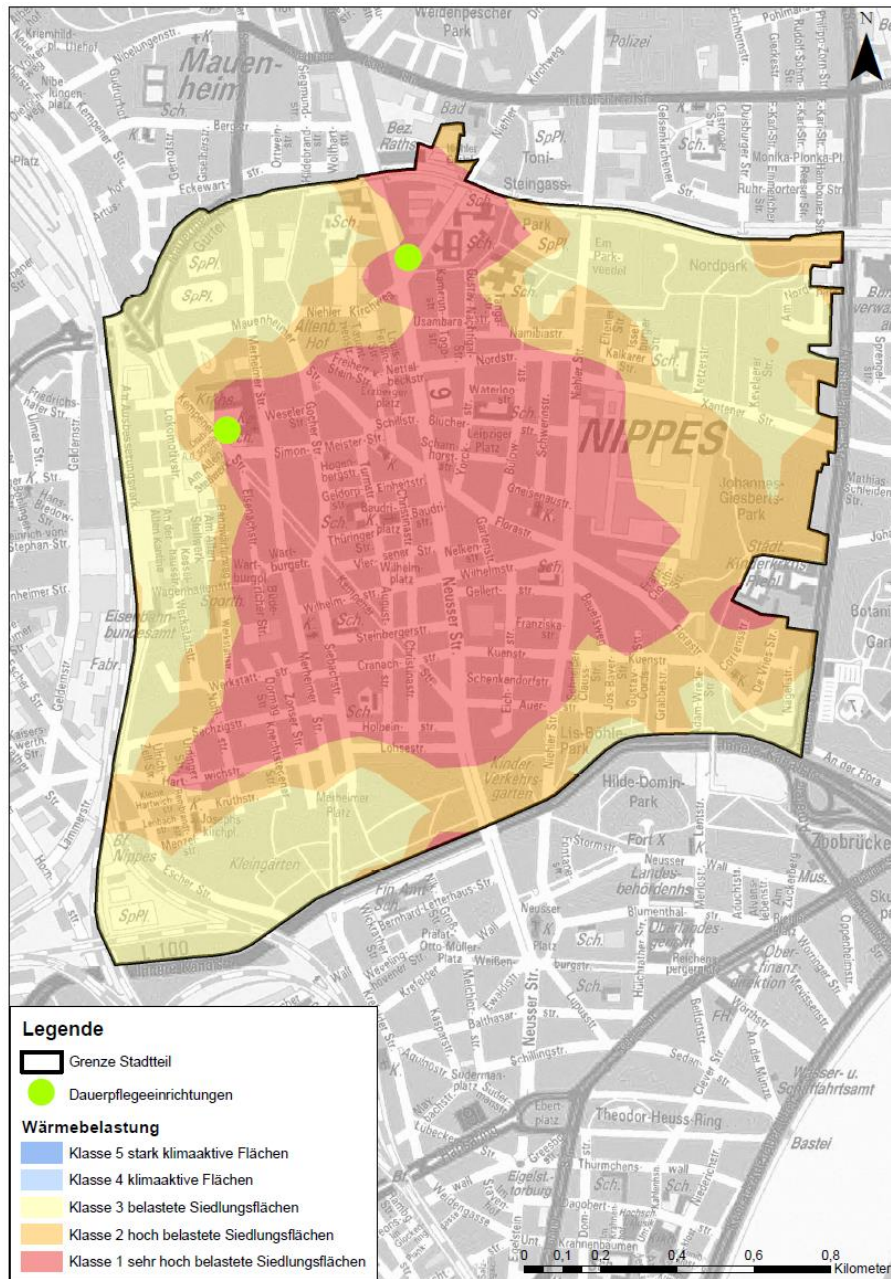


Abbildung 28: Wärmebelastung im Stadtteil Nippes (innerhalb des HAP-Köln Projekts erstellte Karte, 2019)

4.3 Untersuchungsgebiet 3 – Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord

Der Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord liegt im Norden der Stadt im Stadtbezirk Chorweiler. Ein markantes äußeres Merkmal des Gebietes sind die vielgeschossigen Hochhäuser. Der Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund ist hoch, die Bevölkerungsstruktur jung. Der Sozialraum hat eine Größe von 2,21 Quadratkilometern,

während die Summe der Flächen aller drei Stadtviertel deutlich darüber liegt (Blumenberg: 3,22 km²; Chorweiler: 1,92 km²; Seeberg: 1,79 km²; siehe Tabelle 6).

Das städtebauliche Erscheinungsbild ist stark durch die Hochhausbebauung geprägt (Abbildung 33 und Abbildung 34), jedoch gibt es auch einen sehr hohen Anteil an Erholungsflächen (Blumenberg: 6,4%; Chorweiler: 31,9%; Seeberg: 25,5%). Auch rund um die Siedlungsflächen gibt es viele kleinere öffentliche Grünflächen mit Bäumen oder Wiesen, was den grünen Charakter der Stadtteile unterstreicht (Abbildung 29 bis Abbildung 33). Der Fühlinger See bietet ein großes angrenzendes Naherholungsgebiet für die Bevölkerung (Abbildung 35).

Der Anteil älterer Menschen ab 65 Jahren unterscheidet sich zwischen den drei Stadtvierteln des Sozialraums stark. Während er in Blumenberg weit unter dem städtischen Durchschnitt liegt (12,8%), liegt er in Seeberg und Chorweiler darüber (Seeberg: 20,3%; Chorweiler: 19,8%). Der Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund beträgt in Blumenberg und Seeberg rund 70 Prozent, in Chorweiler sind es rund 81 Prozent (Köln: 40,4%; siehe Tabelle 6). Der Anteil Leistungsberechtigter liegt in Chorweiler mit 35,0 Prozent am höchsten, gefolgt von Seeberg mit 27,3 Prozent und Blumenberg 10,0 Prozent. Der Anteil arbeitsloser Menschen ist ebenfalls in Chorweiler am höchsten (Blumenberg: 8,0%; Chorweiler: 18,7%; Seeberg: 15,1%). Mehr als ein Drittel der Menschen über 65 Jahren in Chorweiler beziehen Grundsicherung im Alter (Blumenberg: 6,4%; Chorweiler: 36,2%; Seeberg: 19,2%). Die zur Verfügung stehende Wohnfläche liegt in allen drei Stadtvierteln etwa 10 m² unter dem städtischen Durchschnitt.



Abbildung 29: Schneebergstraße in Blumenberg, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 30: Langenbergweg in Blumenberg, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 31: Staffelsbergstraße in Blumenberg, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 32: Grüne Umgebung von Blumenberg, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 33: Mehrgeschossiger Wohnungsbau in Chorweiler, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 34: Blick auf den Chorweiler Plattenbau und die grüne Umgebung, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 35: Fühlinger See, angrenzend an Chorweiler, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 36: Einfamilienhäuser in Seeberg-Nord, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 37: Mehrfamilienhäuser in Seeberg-Nord, Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (eigenes Foto, 2019)

Klimatisch ist der Sozialraum einer der am wenigsten belasteten Sozialräume. Die Karte der Wärmebelastung (Abbildung 38) zeigt, dass es nur kleine lokale Hitzeinseln mit einer hohen und sehr hohen Wärmebelastung innerhalb des Sozialraums gibt. Diese sind in Chorweiler-Mitte und Seeberg-Nord zu finden. Der überwiegende Teil des Siedlungsgebietes ist belastet oder klimaaktiv. In den nördlichen Randgebieten von Blumenberg gibt es stark klimaaktive Flächen.

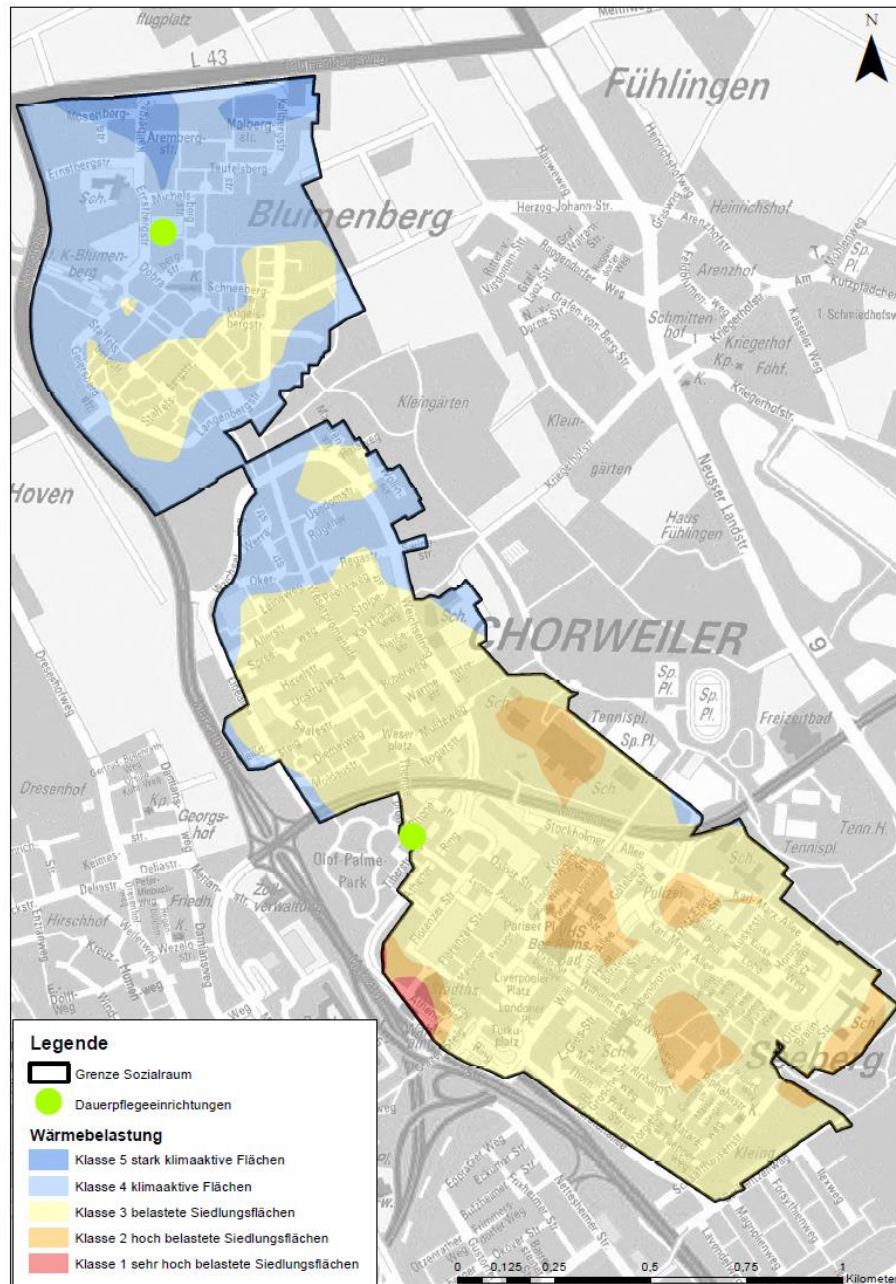


Abbildung 38: Wärmebelastung im Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord (innerhalb des HAP-Köln Projekts erstellte Karte, 2019)

4.4 Untersuchungsgebiet 4 – Sozialraum Höhenberg und Vingst

Der Sozialraum Höhenberg und Vingst liegt rechtsrheinisch, östlich der Innenstadt im Stadtbezirk Kalk. Die Siedlungsentwicklung begann in Höhenberg in den 1920er Jahren, in Vingst in den 1940er Jahren (Abbildung 39 und Abbildung 40). Neben den Altbauten bestehen die Siedlungen überwiegend aus Geschosswohnungsbauten, häufig im Eigentum von Wohnungsbaugesellschaften (Abbildung 41 und Abbildung 42) (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2015: 310). Trotz größerer Sanierungsmaßnahmen in den

1990er und 2000er Jahren bestehen weiterhin optisch wahrnehmbare bauliche Mängel und es gibt verwahrloste Ecken (Abbildung 43). Die Stadtteile haben eigene Stadtteilzentren und sind gut an den öffentlichen Verkehr angebunden. Es gibt einen geringen Anteil an Gewerbeflächen und jeweils unterschiedliche Anteile an Erholungsflächen (Höhenberg: 37,2%; Vingst: 13,0%, siehe Tabelle 6).

Der Sozialraum hat eine Größe von 1,86 Quadratkilometern, während die beiden Stadtteile zusammen eine Größe von rund 2,3 Quadratkilometer haben. Mit ca. 25.000 EinwohnerInnen handelt es sich um den drittgrößten Sozialraum der Stadt, der durch einen hohen Anteil von Haushalten mit Kindern, Alleinerziehenden, Leistungsempfängern und einem besonders hohen Anteil von Menschen über 65 Jahren, die Grundsicherung beziehen, geprägt ist. In Höhenberg beziehen 13,6 Prozent der BewohnerInnen ab 65 Jahren Grundsicherung, in Vingst 12,9 Prozent (Köln: 7,8%). Neben den sozialen Problemen gibt es auch eine Vielzahl von ehrenamtlichen Aktivitäten, u.a. durch Bürgervereine und Kirchen (STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK 2015: 312). Die Bevölkerungsdichte liegt in Vingst mit rund 11.500 Einwohnern je Quadratkilometer doppelt so hoch wie in Höhenberg, jedoch ist auch der hohe Anteil an Erholungsflächen in Höhenberg zu beachten. Der Sozialraum ist relativ jung, es leben unterdurchschnittlich viele Menschen über 65 Jahren in Höhenberg und Vingst (Durchschnittsalter in Höhenberg: 40,5 Jahre; Vingst: 40,1 Jahre; Köln: 42,2 Jahre; siehe Tabelle 6). Die Wohnfläche, die den Menschen zur Verfügung steht, ist in beiden Stadtteilen 25 Prozent niedriger als im gesamten Stadtgebiet (Höhenberg 30,6 m²; Vingst: 29,1 m²).



Abbildung 39: Altbausiedlung, Sozialraum Höhenberg und Vingst (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 40: Begrünte Straße, Sozialraum Höhenberg und Vingst (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 41: Sozialer Wohnungsbau, Sozialraum Höhenberg und Vingst (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 42: Sozialer Wohnungsbau, Sozialraum Höhenberg und Vingst (eigenes Foto, 2019)



Abbildung 43: Verwahrloster Hauseingang, Sozialraum Höhenberg und Vingst (eigenes Foto, 2019)

Die Karte der Wärmebelastung zeigt eine überwiegend hohe bis sehr hohe Wärmebelastung mit sehr deutlichen Hitzeinseln im Kern der beiden Stadtteile Höhenberg und Vingst

(Abbildung 44). In den Randgebieten, die von Bahngleisen, Sportgebieten und Parks umgeben sind, sind jeweils ein bis zwei Häuserblocks belastete Siedlungsfläche und die klimaaktive Fläche ist sehr klein.

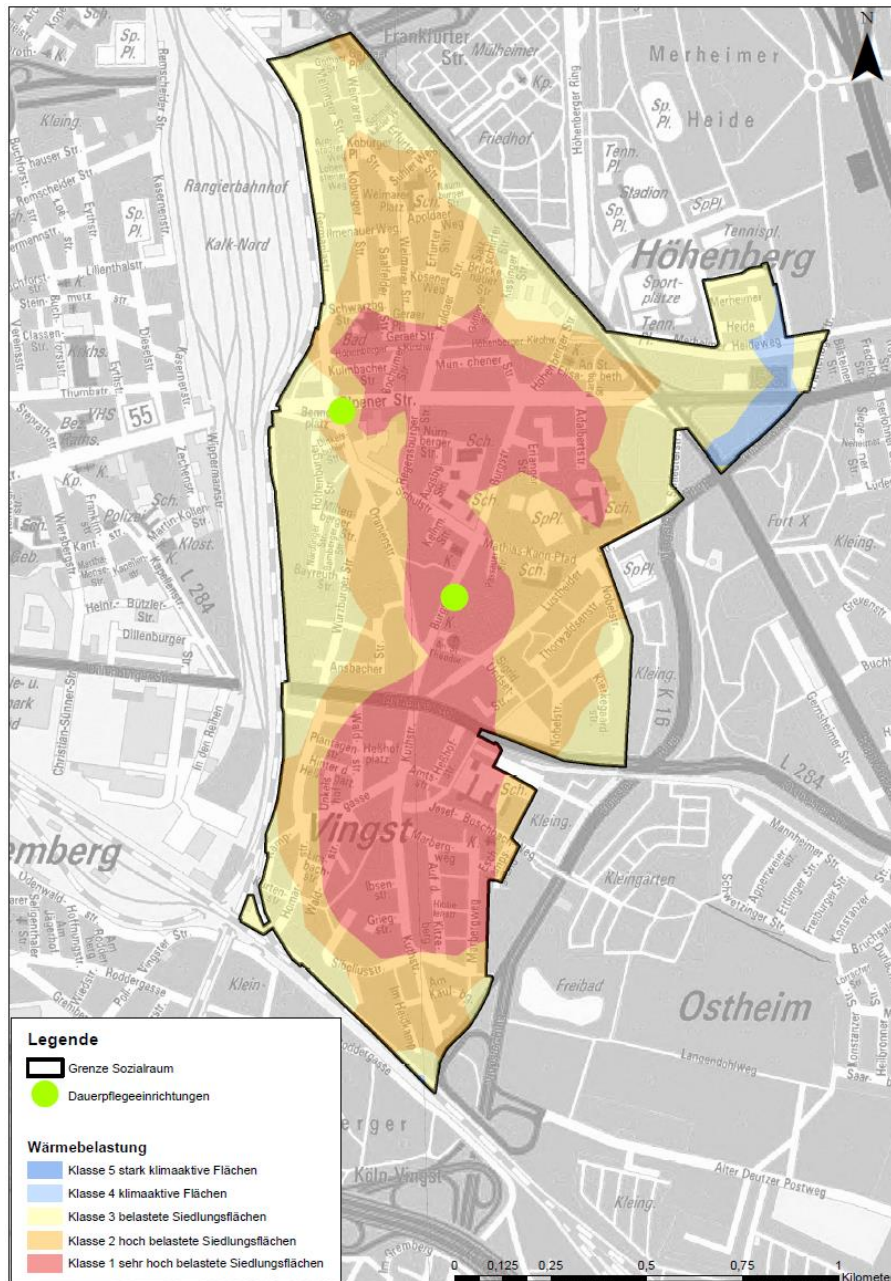


Abbildung 44: Wärmebelastung im Sozialraum Höhenberg und Vingst (innerhalb des HAP-Köln Projekts erstellte Karte, 2019)

5 Ergebnisse

5.1 Ergebnisse des Reviews

Während die Beschreibung der Methodik des Reviews in Kapitel 3.2 erfolgte, werden im Folgenden der Auswahlprozess der Artikel und die Ergebnisse vorgestellt.

Die Fragestellungen des Reviews lauteten:

„Welche Erkenntnisse liegen bezüglich des Wissens älterer Menschen über Hitze vor?“

„Wie ist die Risikowahrnehmung älterer Menschen bei Hitze und nehmen sie sich selbst als vulnerabel wahr?“

„Welche Anpassungsmaßnahmen ergreifen ältere Menschen während Episoden extremer Hitze?“

Die Darstellung des Vorgehens und der iterative Prozess des Ausschlusses und der Auswahl sind in Abbildung 45 dargestellt.

Die erste Suche in den drei Datenbanken ergab 15.689 Treffer, bei denen es sich in 2.180 Fällen um Duplikate handelte, die ausgeschlossen wurden. In einem visuellen Scan der Titel und teilweise der Abstracts wurden basierend auf den Ausschlusskriterien 12.458 weitere Artikel aussortiert. Eine Vielzahl von Studien konnte zügig ausgeschlossen werden, da es sich um völlig andere Forschungsgebiete handelte. Weitere Ausschlusskriterien waren: falsches Jahr der Veröffentlichung, Review statt eigenständiger Untersuchung oder falsche Altersgruppe oder sonstige falsche Population (siehe Kapitel 3.2). Durch das gezielte Lesen der übrig gebliebenen 1.051 Artikel konnte, unter Einbezug der Auswahlkriterien, schließlich eine Auswahl von 23 Artikeln in den Review einbezogen werden. Alle einbezogenen Studien fokussierten auf Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung oder Gesundheitsverhalten oder eine Kombination zweier oder aller Themen. Sie stammten überwiegend aus Australien (6 Studien), dem Vereinigten Königreich oder den USA (jeweils 4). Jeweils ein oder zwei Studien wurden in Japan, China, Kanada, Österreich, den Niederlanden oder Deutschland durchgeführt. Alle Studien wurden zwischen 2000 und 2017 veröffentlicht. Die Suche ergab keine Studien, die in Afrika, Mittel- oder Südamerika durchgeführt wurden. Sowohl die Forschungsdesigns und Zielgruppen als auch die angewendeten Methoden variieren deutlich. Auf Grund der Datenlage wurde die Altersgrenze für die zu betrachtende Gruppe auf über 60 Jahre gesetzt. Eine Studie verwendete die Altersgrenze 55+, spricht aber auch von einer älteren Bevölkerung und wurde daher inkludiert (LOUGHNAN et al. 2015). Bei fünf Studien handelt es sich um Querschnittsstudien, die verschiedene Altersgruppen betrachten. Diese wurden ausgewählt, da sich die Altersgruppe der Personen über 60 Jahre separat betrachten ließ (KOSATSKY et al. 2009; LIU et al. 2013; KHARE et al. 2015; LI et al. 2016; LEE u. SHAMAN 2016). Die einzige Studie, in welcher die Zielgruppe nicht mehr unabhängig zu Hause wohnte, war die Studie von

LINDEMANN et al. (2018), welche sich mit relativ selbstständigen SeniorInnen im betreuten Wohnen beschäftigt.

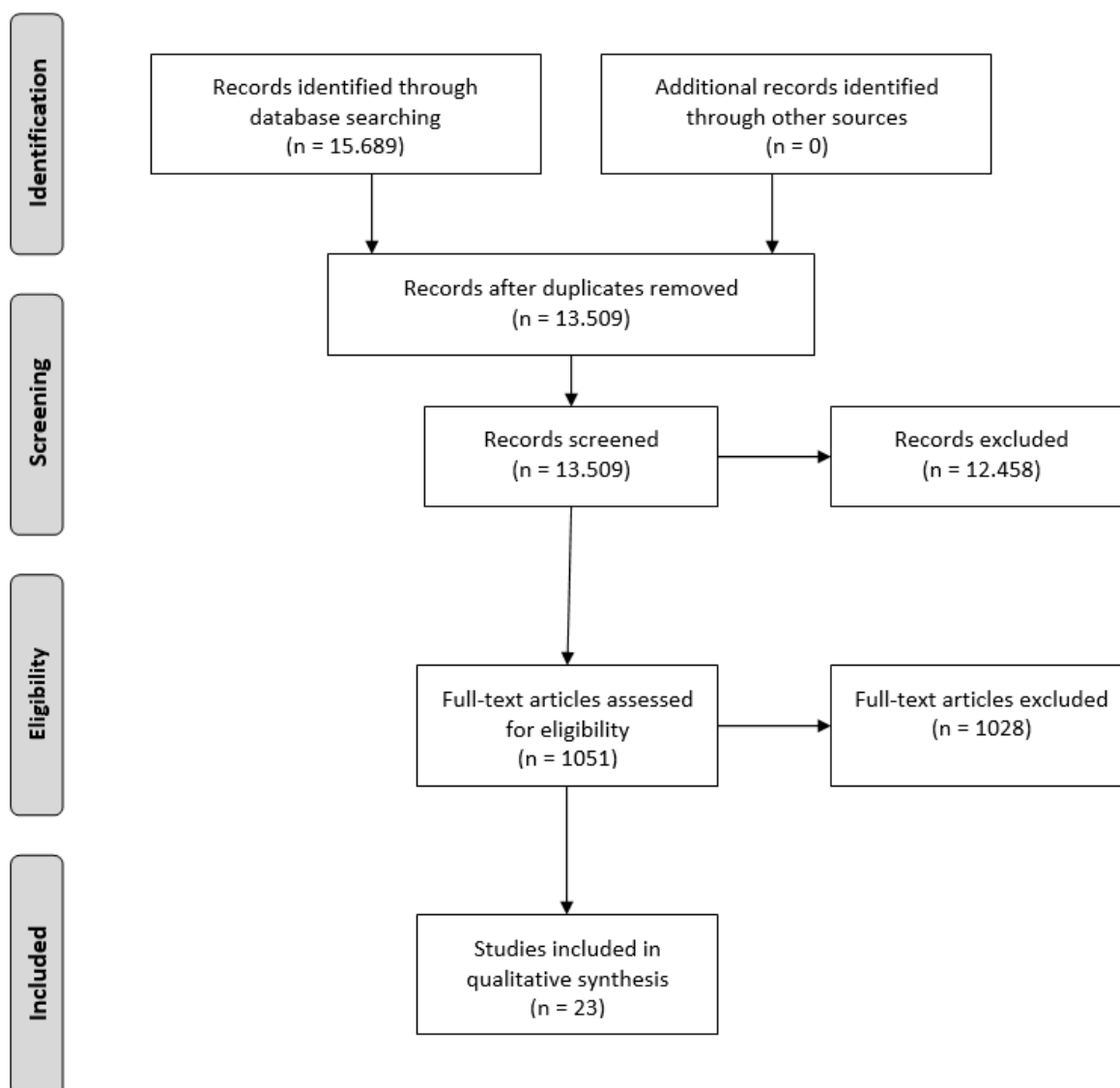


Abbildung 45: PRISMA Flow Diagramm (eigene Abbildung auf Basis der Empfehlungen von MOHER et al. 2009)

Sechs der ausgewählten Studien verwendeten qualitative Methoden, 14 quantitative Methoden und zwei wandten einen Mixed-Method-Ansatz an. Die Erhebungsmethoden der Studien waren sowohl persönliche als auch telefonische Interviews sowie Online-Studien. Tabelle 7 stellt alle im Review erfassten Studien alphabetisch geordnet vor und gibt einen Überblick über die Untersuchungsgebiete, die TeilnehmerInnen, die verwendete Methodik sowie die Hauptaussagen.

Tabelle 7: Literaturreview - Hauptmerkmale und Kernergebnisse der Studien

Studie	Unter- suchungs- gebiet	Probanden	Methodik	Hauptaussagen	Verhalten	Wissen	Wahrnehmung
Abrahamson et al. 2008	UK, London und Norwich	73 TN (72-94 Jahre alt)	Qualitativ Semistrukturierte Befragung	Die meisten TN berichteten, adäquate Anpassungsmaßnahmen ergriffen zu haben, jedoch betrachteten sie sich häufig weder als alt noch vulnerabel. Die Mehrheit empfand Maßnahmen der Regierung ineffektiv, unnötig und zu stark eingreifend.	x	x	x
Arnberger et al. 2017	Österreich	200 TN (>65 Jahre)	Qualitativ Visuelles diskretes Auswahlexperiment Quantitativ Persönliche strukturierte Befragung	Die Studie identifiziert drei Maßnahmen-Nutzungstypen: Menschen, die sich innerhalb der eigenen Wohnung an Hitze anpassen, Menschen, die die nähere Umgebung nutzen und Menschen, die einen Zweitwohnsitz aufsuchen. Diese Gruppen variieren in Bezug auf Gesundheitsstatus und Wohnungsausstattung. Die Nutzung der näheren Umgebung hing stark vom Angebot der Grünflächen ab.	x		x
Banwell et al. 2012	Australien, Sydney	20 TN (>65 Jahre)	Qualitativ 8 TN in Wiederholungsinterviews 12 TN in 2 Fokusgruppen, semistrukturiert	Die TN gaben an, sich u.a. durch Kühlmethoden, das Ändern der Alltagsgewohnheiten und ein anderes Essverhalten an Hitze anzupassen. Klimaanlage wurden von fast allen TN verwendet.	x		x
Farbotko und Waitt 2011	Australien	2 TN mit geringem Einkommen (78 und 84 Jahre)	Qualitativ Fallstudie, semistrukturierte Interviews	Die Fallstudie mit zwei Personen mit geringem Einkommen zeigte auf, dass Klimaanlage als Anpassungsmaßnahmen für diese Gruppe durch die Anschaffungs-, Unterhaltungs- und Verbrauchskosten nicht erschwinglich waren.	x		
Hansen et al. 2015	Australien, Südaustralien und Viktoria	1.000 TN (>65)	Quantitativ Computer-unterstütztes telefonisches Interview	Ein Großteil der TN beschrieb, Hitzeanpassungsmaßnahmen zu ergreifen. In beiden Staaten zeigte sich, dass die selbst berichtete Morbidität durch Hitze höher war bei Frauen, Personen mit schlechterer Gesundheit und solchen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen.	x		x

Studie	Unter- suchungs- gebiet	Probanden	Methodik	Hauptaussagen	Verhalten	Wissen	Wahrnehmung
Khare et al. 2015	UK	1.497 TN (davon 692 >60 Jahre)	Quantitativ Online-Studie	Die ältere Teilgruppe der Befragten gab eine geringere hitzeassoziierte Morbidität an. Hitzeanpassungsmaßnahmen wurden häufiger von Frauen und Personen mit höherer Bildung angewendet. Einige Anpassungsmaßnahmen wurden von Älteren seltener genutzt. Diese lebten jedoch häufiger in isolierten Häusern und lüfteten nachts häufiger.	x		
Kondo et al. 2013	Japan	6.456 Haushalte (>65 Jahre)	Quantitativ Online-Studie	15,4% bzw. 19,1% der TN nutzten während der aktiven Phase des Tages bzw. während der Nachtstunden weder Ventilator noch Klimaanlage und waren damit besonders gefährdet einen Hitzschlag zu erleiden.	x		
Kosatsky et al. 2009	Kanada, Montreal	238 TN mit chronischen Herz- und Lungenerkrankungen (78% TN >60 Jahre)	Qualitativ Persönliche strukturierte Interviews	Die meisten TN nahmen sich selbst als vulnerabel gegenüber Hitze wahr und waren gut informiert über die Auswirkungen extremer Hitze. Alle gaben mindestens eine angewendete Anpassungsmaßnahme an.	x	x	x
Lane et al. 2013	USA	719 TN (davon 186 TN >65 Jahren, vulnerabelste Gruppe: 86), Fokusgruppe mit 38 TN und ihren Betreuern	Quantitativ Telefoninterview Qualitativ Fokusgruppe	Die Fokusgruppen zeigten, dass die Senioren sich nicht als Risikogruppe wahrnahmen und Klimaanlage nicht als wichtige Anpassungsmaßnahme identifizierten. Viele der TN empfangen zwar Hitzewarnungen, hatten jedoch eine Präferenz Klimaanlage nicht zu nutzen und sich zuhause aufzuhalten sowie eine geringe Risikowahrnehmung.	x		x
Lee und Shaman 2016	USA	706 TN (112 TN >65 Jahre)	Quantitativ Online-Studie	Die TN nutzten lieber umgebungsmodifizierende Maßnahmen als Maßnahmen, die den eigenen Körper betrafen. Die ältere Gruppe unterschied sich nicht von den jüngeren TN.	x		
Li et al. 2016	China	2.241 TN (davon 303 TN >65 Jahre)	Quantitativ Standardisiertes persönliches Interview	Der KAP-Score (Knowledge, Attitude, Practice) war am niedrigsten in der Gruppe der über 65-Jährigen. Der größte Unterschied zeigte sich bezüglich des Wissens über Hitzeereignisse.	x	x	x

Studie	Unter- suchungs- gebiet	Probanden	Methodik	Hauptaussagen			
					Verhalten	Wissen	Wahrnehmung
Lindemann et al. 2017	Deutschland	81 unabhängig lebende TN im Betreuten Wohnen	Qualitative Längsschnittstudie	Ein Anstieg der Raumtemperatur hatte eine Zunahme der Trinkmenge, eine Abnahme der sozialen Teilhabe und eine Verringerung der Bekleidung zur Folge. Bezogen auf die soziale Teilhabe, zeigte sich der Effekt besonders bei Personen mit geringerer Gehgeschwindigkeit und Wohnorten in Zentrumsnähe.	x		x
Liu et al. 2013	China	2.183 TN (223 TN >60)	Quantitativ Standardisiertes persönliches Interview	Die Risikowahrnehmung war bei älteren Personen geringer als bei jüngeren. Ältere geben weniger Anpassungsmaßnahmen an.	x		x
Loughnan et al. 2015	Australien	20 Haushalte, TN >55 Jahre	Quantitativ Temperaturmessung mit Datenloggern, Tagebuch mit thermischem Wohlbefinden	Die Teilnehmer nahmen Temperaturen um 26°C als angenehm wahr. Bei höheren Temperaturen kam es zu geringem thermischem Wohlbefinden. Die Innentemperatur hing dabei nicht signifikant von der Außentemperatur ab, sondern wurde beeinflusst durch das Alter des Hauses, die Anzahl der Klimaanlage, die Isolierung von Wänden und Dach und weiteren hitzevermeidenden Anpassungsmaßnahmen.	x		x
Mattern et al. 2000	USA	34 TN (> 65 Jahre)	Quantitativ Querschnittsstudie Interventionsstudie	Nach einer Intervention (Informationskampagne) waren deutlich mehr Personen in der Lage, Personen oder Gruppen zu benennen, die sie in Hitzeperioden unterstützen können.	x		x
Nitschke et al. 2013	Australien	499 TN (>65 Jahre)	Quantitativ Repräsentative telefonische Befragung	Eine Vielzahl von Anpassungsmaßnahmen wurde von 75% der TN angegeben. Hitzeassoziierte Morbidität war assoziiert mit Psychopharmaka, Gehhilfen, Herzerkrankungen, Diabetes, einem geringeren Gesundheitszustand sowie weiblich zu sein. TN über 75 Jahren wurden während Hitzeperioden häufiger von sozialen und familiären Bezugspersonen kontaktiert.	x		x

Studie	Unter- suchungs- gebiet	Probanden	Methodik	Hauptaussagen	Verhalten	Wissen	Wahrnehmung
Nitschke et al. 2017	Australien	434 TN (>65 Jahre), 216 in Interventionsgruppe, 218 TN in Kontrollgruppe	Quantitativ Zufallsstichprobe, Online-Studie Interventionsstudie	Die Interventionsgruppe, die ein umfangreiches Informationspaket erhielt, wendete ähnliche Anpassungsmaßnahmen an wie die Kontrollgruppe, jedoch stieg der Anteil derer, die raumkühlende Maßnahmen oder feuchte Kleidung zur Kühlung nutzte. Die Interventionsgruppe fühlte sich besser informiert.	x		x
Takahashi et al. 2015	Japan, Nagasaki	1072 TN (65-84 Jahre)	Quantitativ 3-Strang-Kontrollstudie	Die zwei Interventionsgruppen erhielten Informationen (I) oder Informationen und Wasser (I+W). Gruppe I+W nutzte häufiger die Klimaanlage, erhöhte die Flüssigkeitszufuhr und kühlende Maßnahmen und reduzierte Aktivitäten.	x	x	
van Loenhout et al. 2016	Niederlande	113 TN (>65)	Quantitativ Tagebuch und standardisierter Fragebogen, Temperatur- und Feuchtigkeitsmessung	Die meisten TN empfanden die Temperaturen in ihren Schlaf- und Wohnräumen während der wärmsten Untersuchungswoche als zu warm. Sie berichteten von Durst, Schlafproblemen und Schwitzen. Pro 1°C Temperaturzunahme stiegen Schlafprobleme um 24%. Die Innentemperatur war für Gesundheitsprobleme ein größerer Prädiktor als die Außentemperatur.	x		x
Wanka et al. 2014	Österreich	401 selbstständig lebender TN, 200 TN in Betreutem Wohnen und Pflege- einrichtungen, 300 TN als Kontrollgruppe	Qualitativ Stakeholderinterviews und Workshops Quantitativ Standardisierte Befragung	Wie sehr eine Person unter Hitze litt, war positiv korreliert mit der Anzahl an Anpassungsmaßnahmen. Es konnte kein Hitzeinsel-Effekt gefunden werden.	x		x
White-Newsome et al. 2011	USA	30 TN (>65 Jahre)	Quantitativ Temperaturaufzeichnung und Aktivitätentagebuch	Die Anwendung von Anpassungsmaßnahmen korrelierte stark mit der Innentemperatur. Nicht-technische Maßnahmen wie das Tragen leichter Kleidung oder Duschen wurden wenig verwendet. BewohnerInnen von Hochhäusern oder dicht bebauter Stadtviertel nutzten mehr Maßnahmen.	x		

Studie	Unter- suchungs- gebiet	Probanden	Methodik	Hauptaussagen	Verhalten	Wissen	Wahrnehmung
Wolf et al. 2010a	UK, London und Norwich	15 TN (>65 Jahre)	Qualitativ Persönliche Interviews	Risiken durch Hitze wurden nicht als persönliche Risiken wahrgenommen. Daher fand keine aktive Planung von Anpassungsstrategien statt. In der Hitzeperiode fand jedoch eine Anpassung statt.	x		x
Wolf et al. 2010b	UK, London und Norwich	65 TN (72-94 Jahre) und 40 ihrer sozialen Kontakte	Qualitativ Persönliche Interviews	Die meisten TN nahmen kein persönliches Risiko durch Hitze wahr und gaben an, sich durch Maßnahmen ausreichend anpassen zu können.		x	x

5.1.1 Gesundheitskompetenz

Fünf der im Review ausgewerteten Studien beschäftigten sich neben den Verhaltensweisen und der Wahrnehmung der Befragten auch mit der Informationsaufnahme und dem vorhandenen Wissen bezüglich Hitzewellen.

Achtzig Prozent der Bewohner Montreals, Kanada, mit chronischen Lungen- und Atemwegserkrankungen, gaben an, sich täglich über Wetternachrichten durch Fernsehen (94%) oder Radio (44%) zu informieren. Die meisten vertrauten dabei auf die Zuverlässigkeit bezüglich der Vorhersagen über Hitzewellen (75%). Interessanterweise konnten 58 Prozent der Befragten berichten, dass sie durch ihre HausärztInnen oder anderes medizinisches Fachpersonal über eine mögliche Verschlechterung ihrer Erkrankungen bei Hitze informiert wurden (KOSATSKY et al. 2009). Die australischen Befragten aus Südaustralien und Victoria gaben an, Informationen über Fernsehen, Radio, die Zeitungen oder postalische Benachrichtigungen zu erhalten. Sie favorisierten dabei das Fernsehen (Südaustralien) bzw. das Radio (Victoria). Auch Benachrichtigungen auf das Mobiltelefon via SMS empfanden sie als akzeptabel (Victoria: 22,6%; Südaustralien 15,2%) (HANSEN et al. 2015). Clips im Fernsehen, die das richtige Verhalten bei Hitze anregen sollen, sollten eher mit älteren Menschen als mit Kindern oder jungen Erwachsenen besetzt werden, fanden die TeilnehmerInnen einer amerikanischen Studie in New York (LANE et al. 2013).

Das „heat-health watch“ System in Großbritannien stellt der vulnerablen Bevölkerung Informationsflyer, Informationen auf Webseiten oder in den Medien zu Verfügung. Lokal sind Mitarbeitende des Gesundheits- und Sozialwesens dazu aufgefordert, gefährdete Personen zu identifizieren und tägliche Besuche oder Anrufe zu organisieren und je nach Situation die behandelnden HausärztInnen zu kontaktieren. Die meisten der Befragten der Studie von ABRAHAMSON et al. (2008) empfanden dieses Vorgehen als effektiv. Sie schlugen zudem vor, die Informationsflyer durch Videoclips mit einem interessanten Handlungsstrang, der zu Veränderungen anregt, zu ergänzen oder zu ersetzen.

Eine chinesische Querschnittsstudie erfasste das Wissen über Hitzewellen durch Fragen über Zusammenhänge zwischen Verhalten, Medikamenteneinnahme und Gesundheitszustand während Hitzewellen. Der durchschnittliche Wissensscore lag bei den über 65-Jährigen signifikant niedriger als bei allen jüngeren Altersgruppen. Die Studie konnte zeigen, dass ein höherer Wissensscore mit geringerer hitzebedingter Morbidität assoziiert war (LI et al. 2016). Eine Schlussfolgerung der Studie ist, dass das höhere Wissen bei jüngeren Menschen durch den besseren medialen Zugang zustande kommt.

Die an Lungen- und Atemwegserkrankungen leidenden Bewohner Montreals waren sich ihrer stärkeren Vulnerabilität gegenüber Hitze bewusst und gaben an, dass Menschen mit diesen Erkrankungen während Hitzewellen häufiger medizinisch betreut werden müssten (94%).

Ebenso viele Befragte wussten, dass sich die negativen körperlichen Auswirkungen von Hitze bereits vor der Wahrnehmung körperlicher Symptome manifestieren können. Über die Zusammenhänge zwischen Hitze und Luftfeuchtigkeit wussten weniger TeilnehmerInnen Bescheid (44%). Ebenso wenige waren sich bewusst, dass sich eine im Jahresverlauf früher auftretende Hitzewelle belastender für die menschliche Gesundheit darstellt als eine Hitzewelle zu einem späteren Zeitpunkt (12%). Ein Großteil der TeilnehmerInnen gab an, bereits Warnhinweise bezüglich Hitze erhalten zu haben (90%) und konnte mindestens eine Anpassungsmaßnahme angeben (85%) (KOSATSKY et al. 2009).

Im Rahmen der australischen Interventionsstudie konnte gezeigt werden, dass die Interventionsgruppe ähnliche Verhaltensweisen zeigte wie die Kontrollgruppe, die lediglich aufgefordert wurde, auf Informationen in den Medien zu achten. Die Interventionsgruppe verwendete jedoch häufiger kühlende technische Maßnahmen oder feuchte Kleidung zum Kühlen der Haut (NITSCHKE et al. 2017). Eine dreiarmlige japanische Interventionsstudie zeigte, dass sowohl in der I-Gruppe als auch in der I+W-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe (siehe Tabelle 7), eine Steigerung von hitzeangepasstem Verhalten gemessen werden konnte. Das Wissen über hitzeinduzierte Erkrankungen und die Anwendung bestimmter Maßnahmen zur Temperatursenkung war in allen drei Gruppen gering. Die Interventionen konnten keine Verbesserung des Wissenstands zeigen (TAKAHASHI et al. 2015).

Auch wenn einige der TeilnehmerInnen wussten, dass Erkrankungen sich während Hitzeperioden verschlimmern können, war ihnen häufig der Zusammenhang zwischen einigen ihrer Medikamente und der Thermoregulation des Körpers nicht bewusst (LANE et al. 2013). Dies wird auch in der britischen Studie von WOLF et al. (2010b) bestätigt, die zeigte, dass sich die Befragten nicht bewusst waren, dass Medikamenteneinnahme ein Risikofaktor sein kann.

5.1.2 Risikowahrnehmung

Die Ergebnisse bezüglich der Risikowahrnehmung von Hitze variieren zwischen den klimatisch sehr diversen Untersuchungsgebieten. Ein Großteil der Teilnehmenden einer deutschen Studie (moderates Klima) empfanden die sommerliche Hitze als (sehr) stressverursachend (LINDEMANN et al. 2018). Dies bestätigt sich in einer Studie aus dem Nachbarland Niederlande mit einem ebenfalls moderaten Klima. Dort gab die Hälfte der Befragten an, den Sommer als zu warm zu empfinden (VAN LOENHOUT et al. 2016). Auch in Österreich nahmen 80 Prozent der Befragten die Innentemperaturen in Wohn- und Schlafräumen als (sehr) heiß wahr (ARNBERGER et al. 2017). Während in Großbritannien wenige TeilnehmerInnen die Hitze als sehr herausfordernd empfanden, gaben viele an, sich unwohl gefühlt zu haben (ABRAHAMSON et al. 2008). Im Kontrast zu dem Ergebnis, dass sich viele der Teilnehmenden von Studien in moderaten Klimaten unwohl oder hitzebelastet fühlen, nehmen sie sich dennoch nicht als vulnerabel gegenüber Hitze wahr. Alle Teilnehmenden einer Studie in London und Norwich,

Großbritannien, gehörten entsprechend der Kriterien des Heatwave Plans für England zur vulnerablen Gruppe. Sie nahmen sich selbst jedoch weder als alt noch risikoexponiert bei Hitze wahr (ABRAHAMSON et al. 2008). Diese Erkenntnis ist kongruent mit weiteren britischen Studien (WOLF et al. 2010a; WOLF et al. 2010b). Die 15 Teilnehmenden qualitativer Interviews gingen davon aus, dass „nichts“ getan werden könne, um sie besser auf Hitze vorzubereiten und empfanden jegliche Art der Vorbereitung als unnötig. Sie waren dennoch in der Lage, Kinder und Babys und ältere alleinlebende Menschen als vulnerable Gruppen zu identifizieren. Trotz dieses Wissens bezogen die Befragten diese Vulnerabilität nicht auf sich (WOLF et al. 2010a). Dies bestätigt sich im Rahmen von Interviews mit 65 Teilnehmenden zwischen 72 und 94 Jahren und 40 ihrer sozialen Kontakte. Ein persönliches Risiko durch Hitze empfanden sie zumeist nicht. Auch sie identifizierten ältere Menschen als eine Risikogruppe, verwiesen dabei allerdings jeweils auf ein höheres Alter als ihr eigenes oder spezifizierten die Risikogruppe durch Attribute wie bestimmte Erkrankungen oder Gebrechlichkeit. Über die Hälfte der Teilnehmenden gab an, keine Zunahme der sommerlichen Temperaturen in ihrem bisherigen Leben wahrgenommen zu haben. Keiner der Teilnehmenden ging von einer Zunahme sommerlicher Hitzewellen aus (WOLF et al. 2010b).

Ähnliches zeigt sich auch in einer australischen Studie (heißes und trockenes Klima), in welcher die Teilnehmenden Hitze nicht als Bedrohung wahrnahmen, da sie mit ihr „schon ihr ganzes Leben lebten“ (BANWELL et al. 2012). Die australische Studie in Südaustralien und Victoria zeigte, dass sich ein knappes Drittel der Befragten überhaupt keine Sorgen bezüglich Hitze machten (Victoria: 31,8%; Südaustralien: 28,5%). Diejenigen, die Befürchtungen äußerten, nannten Beeinträchtigung des Wohlbefindens (Victoria: 17,5%; Südaustralien: 17,6%), die Notwendigkeit zur Anpassung ihrer Alltagsroutinen (V: 7,5%; SA: 8,1%), die eigene Anpassungsfähigkeit (V: 8,8%; SA: 7,9%), Buschfeuer (V: 6,3%; SA: 5,2%), Energiekosten für technische Maßnahmen (V: 1,4%; SA: 3,6%) und Beeinträchtigungen des Gartens (V: 5,6%; SA: 12,7%) als Ursache ihrer Sorgen. Nur ein sehr geringer Anteil der Befragten war besorgt um die eigene Gesundheit (V: 6,0%; SA: 2,9%) (HANSEN et al. 2015). In New York, USA, steht die Aussage eines Teilnehmers „I am not personally afraid by heat“ stellvertretend für die Meinung eines Großteils der befragten SeniorInnen, Hitze sei kein persönliches Risiko (LANE et al. 2013). In China hielt ein Großteil der Befragten das Risiko durch Hitze ebenfalls für moderat (66,4%). Nur 21,1 Prozent empfanden die Hitzebelastung als stark. Die Wahrnehmung der Belastung war niedriger bei männlichen Teilnehmern, Menschen mit einem geringeren Bildungsstand, mit extrem niedrigem oder extrem hohem Einkommen und Personen, die in der Landwirtschaft arbeiteten (LIU et al. 2013). Eine andere Studie zeigte, dass die Teilnehmenden sich stärker dem Risiko ausgesetzt sahen, wenn sie einen reduzierten Gesundheitsstatus aufwiesen (OR: 2,3) oder Hilfe bei der Alltagsmobilität, in Form von Gehilfen, benötigten (OR: 2,2) (NITSCHKE et al. 2013). BANWELL et al. (2012) konnten zeigen,

dass die TeilnehmerInnen eine Verschlechterung ihrer gesundheitlichen Konstitution bei Hitze wahrnahmen.

Eine auf qualitativen und quantitativen Bestandteilen basierende Untersuchung in Österreich mit 400 selbstständig lebenden SeniorInnen und 200 Personen in Pflegeeinrichtungen zeigte, dass die wahrgenommene Hitzebelastung mit der Anzahl der durchgeführten Anpassungsmaßnahmen korrelierte. Der stärkste Zusammenhang zeigte sich zwischen Hitzestress und Anpassungsmaßnahmen, die zuhause durchgeführt wurden. Je stärker Hitzestress empfunden wurde, desto mehr Maßnahmen wurden durchgeführt. Für Anpassungsmaßnahmen außerhalb des Hauses wurde ein sehr schwacher negativer Zusammenhang, für körperbezogene Maßnahmen kein Zusammenhang gefunden. Die TeilnehmerInnen der Studie litten stärker unter Hitzestress als die jüngere Kontrollgruppe (18-55 Jahre) (WANKA et al. 2014).

5.1.3 Gesundheitsverhalten

Die meisten älteren Menschen passten sich während Hitzeperioden mit mindestens ein oder zwei Anpassungsmaßnahmen an (LIU et al. 2013; HANSEN et al. 2015). Die TeilnehmerInnen der Studien beschrieben, dass sie Maßnahmen des „gesunden Menschenverstands“ anwandten (ABRAHAMSON et al. 2008; WOLF et al. 2010a). In einigen Studien tauchten jedoch auch größere Gruppen von TeilnehmerInnen auf, die keine Anpassungsmaßnahmen ergriffen. Von 113 TeilnehmerInnen einer niederländischen Studie gaben dies 25 Prozent an (VAN LOENHOUT et al. 2016).

Die Studien mit jüngeren und älteren Vergleichsgruppen zeigten, dass jüngere TeilnehmerInnen (18-65 Jahre alt) mehr Anpassungsmaßnahmen durchführten, als dies in der älteren Gruppe der Fall war (LIU et al. 2013; KHARE et al. 2015; LI et al. 2016). Während die Innenraumtemperatur stark mit der Anzahl der Maßnahmen korrelierte (WHITE-NEWSOME et al. 2011), ließ sich kein Zusammenhang zwischen Maßnahmen und dem Wohnort innerhalb einer Hitzeinsel finden (WANKA et al. 2014).

Die drei im Review integrierten Interventionsstudien zeigten die Effektivität von zielgruppenspezifischen Informationen über extreme Hitze (MATTERN et al. 2000; TAKAHASHI et al. 2015; NITSCHKE et al. 2017).

In den folgenden Kapiteln werden die Verhaltensänderungen in drei aus dem Review entwickelten Kategorien vorgestellt: umgebungsmodifizierende, körperbezogene und aktivitätsreduzierende Maßnahmen (siehe Abbildung 46).

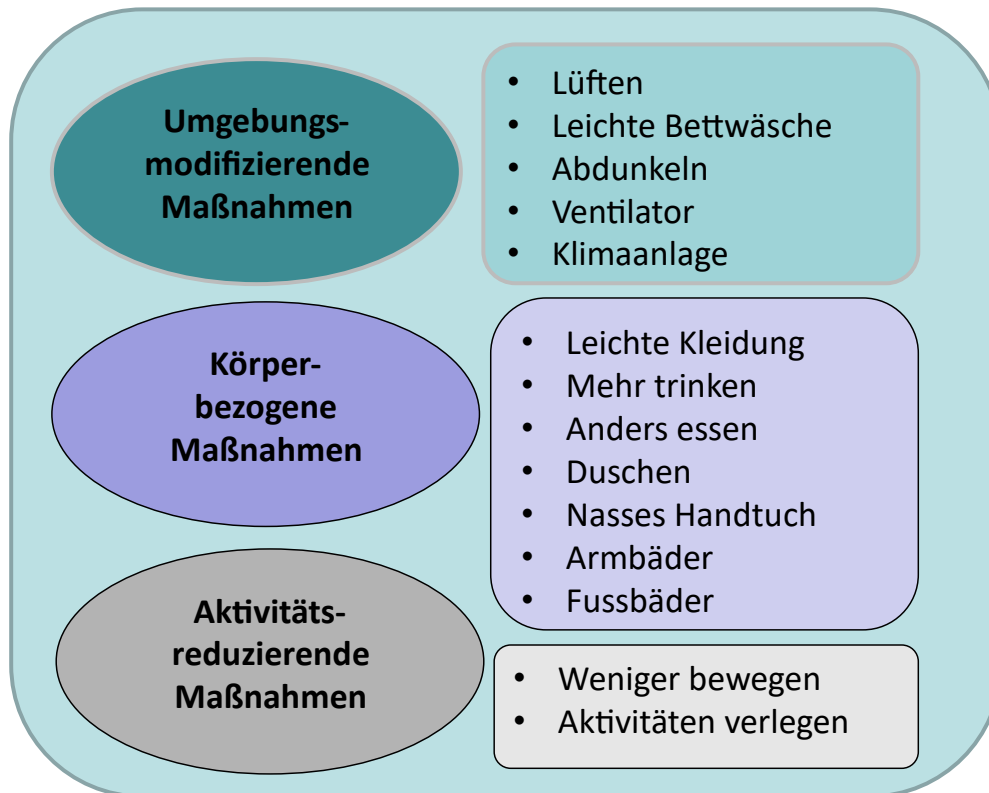


Abbildung 46: Systematisierung des Gesundheitsverhaltens bei Hitze (KEMEN 2019)

5.1.3.1 Umgebungsmodifizierende Maßnahmen

Ein Großteil der Anpassungsmaßnahmen, die in den ausgewerteten Studien abgefragt wurden, betrafen umgebungsmodifizierende Maßnahmen, d.h. insbesondere technische oder mechanische Maßnahmen. Häufig handelt es sich dabei um das Öffnen oder Schließen von Fenstern, Fensterläden, Vorhängen oder Gardinen mit dem Zweck, die Wohn- und Schlafräume zu lüften oder zu verdunkeln (KOSATSKY et al. 2009; WHITE-NEWSOME et al. 2011; BANWELL et al. 2012; NITSCHKE et al. 2013; WANKA et al. 2014; KHARE et al. 2015; LOUGHNAN et al. 2015; VAN LOENHOUT et al. 2016; LEE u. SHAMAN 2016; NITSCHKE et al. 2017; LINDEMANN et al. 2018). Im Rahmen einer britischen Studie, die das Verhalten verschiedener Altersgruppen erfasste, stellte sich heraus, dass Personen mit einem Alter zwischen 61-75 Jahren häufiger Fenster öffneten als die jüngste betrachtete Altersgruppe (18-25 Jahre). Während die Risk Ratio dieses Verhaltens bei 3,5 lag, stieg sie unter den >76-Jährigen auf 3,9 (KHARE et al. 2015). Ob und zu welcher Tageszeit Fenster zum Lüften geöffnet wurden, hing von einer Vielzahl von Faktoren ab. Die Wahrnehmung des thermischen Wohlbefindens innerhalb der Wohnräume spielte dabei eine bedeutende Rolle, ebenso wie Straßenlärm, das Wetter, Temperaturunterschiede zwischen draußen und drinnen, Befürchtungen über Gerüche, die Sicherheit oder das Privatleben oder auch technische Einschränkungen (LANE et al. 2013; LEE u. SHAMAN 2016). Einige Personen stellte auch die Entscheidung, ob das Schließen oder Öffnen von Fenstern sinnvoller wäre, vor ein Problem (ABRAHAMSON et al. 2008).

In etlichen Industrienationen zeigte sich eine häufige Verwendung von technischen Geräten wie Klimaanlage und Ventilatoren. In China, Japan, Australien, den USA und Kanada wurden Klimageräte von einem Großteil der ProbandInnen sehr häufig verwendet (ABRAHAMSON et al. 2008; KOSATSKY et al. 2009; WHITE-NEWSOME et al. 2011; BANWELL et al. 2012; NITSCHKE et al. 2013; KONDO et al. 2013; LANE et al. 2013; WANKA et al. 2014; LOUGHNAN et al. 2015; LEE u. SHAMAN 2016; NITSCHKE et al. 2017). Ein höheres Alter war mit einer häufigeren Nutzung assoziiert (BANWELL et al. 2012). Eine US-amerikanische Studie aus New York zeigte, dass nur 23,5% der TeilnehmerInnen zur Abkühlung in der Nacht ihre Fenster öffneten, wohingegen ein Drittel Klimaanlage als ausschließliche Anpassungsmaßnahme verwendete (LEE u. SHAMAN 2016). In Japan verfügten die TeilnehmerInnen in sieben Städten zum Großteil über Klimaanlage (54%) bzw. Ventilatoren (78%) in ihren Wohnräumen. Teilweise wurden die Geräte tagsüber durchgehend und nachts mit einem Sleptimer genutzt (KONDO et al. 2013). Alle TeilnehmerInnen einer australischen Studie verwendeten Klimageräte (LOUGHNAN et al. 2015). In einer kanadischen Studie mit an chronischen Lungenkrankheiten erkrankten Befragten, nutzen nur zwei Prozent der Teilnehmenden weder Klimaanlage noch Ventilator. Ein großer Teil (38%) der Befragten ließ die Anlagen Tag und Nacht durchgehend laufen. Durch die Nutzung hofften sie, zum einen das allgemeine Wohlbefinden bei Hitze zu verbessern (49%), zum anderen aber auch ihre krankheitsspezifischen Hitzesymptome zu lindern (34%). Innerhalb dieser Studie waren Personen ohne Klimaanlage weniger gebildet, hatten ein niedrigeres Einkommen und lebten häufiger alleine (KOSATSKY et al. 2009). Auch das Klima einer Region scheint sowohl für den Besitz als auch für die Nutzung von Klimaanlage eine Rolle zu spielen, wie der Vergleich zwischen einer wärmeren und einer kühleren australischen Region zeigte. Während in Victoria, einem Teil Australiens mit milderem Klima, 86,2 Prozent der Befragten angaben, ein Klimagerät zu nutzen, waren dies in Südaustralien, einer heißeren und trockeneren Region, 95,2 Prozent (HANSEN et al. 2015). Im Kontrast zu diesen Beispielen, nutzten in Wien, Österreich, einem Land mit einem deutlich gemäßigterem Klima, nur sieben Prozent der Befragten Klimageräte zur Unterstützung (ARNBERGER et al. 2017).

Bei Temperaturen über 32°C war das Verwenden eines Ventilators das häufigste Anpassungsverhalten von 29 US-Amerikanern aus Detroit (WHITE-NEWSOME et al. 2011). In New York waren Ventilatoren assoziiert mit einem geringeren thermischen Wohlbefinden bei Nacht (LEE u. SHAMAN 2016). Die TeilnehmerInnen einer Studie in North Philadelphia gaben an, auf Grund ihrer Ventilatornutzung nicht unter Hitzesymptomen zu leiden (MATTERN et al. 2000). Dieses Ergebnis wird von TAKAHASHI et al. (2015) gestützt, dessen TeilnehmerInnen von einer Reduktion der Temperatur durch den Einsatz von Ventilatoren ausgingen. In mehreren Studien konnte jedoch auch der inkorrekte Gebrauch von Ventilatoren dokumentiert werden, bspw. deren Nutzung ohne das Öffnen der Fenster und den dadurch erzeugten Luftaustausch (WHITE-NEWSOME et al. 2011; LANE et al. 2013).

Hindernisse, Klimageräte zu nutzen, waren Installations-, Unterhalt- und Energiekosten (FARBOTKO u. WAITT 2011; BANWELL et al. 2012; LANE et al. 2013; NITSCHKE et al. 2017). Als weitere Hindernisse für die Verwendung technischer Unterstützung bei der Anpassung an Hitze stellten sich auch zentral verwaltete Wohnanlagen oder Wohnungen ohne Balkone oder Terrassen heraus (BANWELL et al. 2012).

Einige TeilnehmerInnen gaben an, dünnere Bettwäsche während sommerlicher Hitzeperioden zu verwenden (ABRAHAMSON et al. 2008; LEE u. SHAMAN 2016).

5.1.3.2 Körperbezogenen Maßnahmen

Kühlende Maßnahmen

Den Körper kühlende Maßnahmen, wie die Verwendung von Wasser, das Tragen leichterer Kleidung oder das Aufsuchen kühlerer Umgebungen, spielte für die meisten Befragten eine wichtige Rolle. Das Verwenden von Wasser spielte eine Rolle beim Kühlen der Extremitäten mit fließendem Wasser oder in einem mit Wasser gefüllten Becken (BANWELL et al. 2012; WANKA et al. 2014; LINDEMANN et al. 2018), dem Nutzen eines Schwimmbads oder Pools (BANWELL et al. 2012; WANKA et al. 2014; NITSCHKE et al. 2017; LINDEMANN et al. 2018) oder dem Abkühlen des Körpers durch feuchte Kleidung oder feuchte Handtücher (KOSATSKY et al. 2009; NITSCHKE et al. 2013; LEE u. SHAMAN 2016; NITSCHKE et al. 2017). Auch gaben viele TeilnehmerInnen an, häufiger zu duschen (ABRAHAMSON et al. 2008; WOLF et al. 2010a; WOLF et al. 2010b; WHITE-NEWSOME et al. 2011; BANWELL et al. 2012; LIU et al. 2013; NITSCHKE et al. 2013; WANKA et al. 2014; LEE u. SHAMAN 2016; NITSCHKE et al. 2017; LINDEMANN et al. 2018). Eine chinesische Querschnittsstudie konnte zeigen, dass 30,9 Prozent der über 60-Jährigen häufiger duschten, allerdings proportional seltener als andere Altersgruppen (LIU et al. 2013). Auch das Tragen leichter Kleidung oder das Verdecken der Haut zum Schutz vor Sonnenstrahlung wurde von einigen TeilnehmerInnen genutzt (ABRAHAMSON et al. 2008; WOLF et al. 2010a; WHITE-NEWSOME et al. 2011; LANE et al. 2013; NITSCHKE et al. 2013; WANKA et al. 2014; LEE u. SHAMAN 2016; NITSCHKE et al. 2017; LINDEMANN et al. 2018). Vergleichbar mit den Ergebnisse zum Duschen zeigt sich auch beim Tragen leichter Kleidung, dass 32,7 Prozent der Älteren diese Methode verwenden, jedoch seltener als andere Altersgruppen (LIU et al. 2013).

Einige SeniorInnen gaben an, die direkte Sonne zu meiden (WOLF et al. 2010b) und es vorzuziehen, sich im Schatten auszuruhen (LIU et al. 2013), beispielsweise im Schatten großer Pflanzen (LOUGHNAN et al. 2015). Das Vermeiden direkter Sonne korrelierte negativ mit dem Auftreten hitzeinduzierter Erkrankungen (LI et al. 2016). In den betrachteten Studien kam es kaum zu Äußerungen bezüglich des Aufsuchens von Gärten oder Parks. Das Aufsuchen kühlerer Räume im Haus wie dem Untergeschoss oder Keller wurde ebenso selten genutzt wie der Rückzug auf Veranden oder in den Garten (WHITE-NEWSOME et al. 2011). Einige der

TeilnehmerInnen gaben an, zum Abkühlen Cooling Center¹¹ zu besuchen. Gründe, diese nicht zu aufzusuchen, waren die Vorliebe zu Hause zu bleiben, das Vermeiden sozialer Kontakte oder auch die Ablehnung, sich mit anderen älteren Menschen gemeinsam an einem Ort aufzuhalten (LANE et al. 2013).

Änderungen der Ernährung oder der Flüssigkeitsaufnahme

Sowohl die qualitativen als auch die quantitativen Studien zeigten, dass die TeilnehmerInnen während Hitzeperioden überwiegend mehr Flüssigkeit aufnahmen (ABRAHAMSON et al. 2008; KOSATSKY et al. 2009; WOLF et al. 2010a; WOLF et al. 2010b; BANWELL et al. 2012; LANE et al. 2013; NITSCHKE et al. 2013; LIU et al. 2013; WANKA et al. 2014; TAKAHASHI et al. 2015; KHARE et al. 2015; VAN LOENHOUT et al. 2016; LEE u. SHAMAN 2016; LI et al. 2016; LINDEMANN et al. 2018). Eine Studie aus Deutschland mit 81 unabhängig lebenden SeniorInnen im betreuten Wohnen zeigte, dass 34,2 Prozent der TeilnehmerInnen bei Hitze mehr tranken. Die Menge der Flüssigkeit stieg dabei mit der Zunahme der Temperatur, blieb jedoch immer noch unter der objektiv empfohlenen Trinkmenge (LINDEMANN et al. 2018). In Australien tranken 91,4 Prozent der Befragten mehr während Hitzewellen (NITSCHKE et al. 2013), in China waren es 83,0 Prozent der TeilnehmerInnen, jedoch unter den älteren TeilnehmerInnen proportional weniger als in jüngeren Gruppen (LIU et al. 2013). Eine Intervention, bestehend aus einem Informationspaket und einer Wasserlieferung, sorgte bei den Teilnehmern einer japanischen Studie für eine signifikante Erhöhung der Trinkmenge (TAKAHASHI et al. 2015). Eine ähnliche Interventionsstudie in Australien konnte diesen Effekt jedoch nicht bestätigen. In dieser tranken die TeilnehmerInnen seltener „deutlich mehr Flüssigkeit“ als in der Kontrollgruppe (NITSCHKE et al. 2017). Eine chinesische Studie zeigte, dass etwas mehr als die Hälfte der TeilnehmerInnen (56%) nur dann trank, wenn sie durstig war (LI et al. 2016).

Auch eine Änderung des Ernährungsverhaltens wurde in vielen Studien abgefragt. Die qualitativen Untersuchungen zeigten, dass häufiger leichte oder kühlere Speisen, wie Salate, Suppen oder Speiseeis verzehrt wurden (ABRAHAMSON et al. 2008; KOSATSKY et al. 2009; WOLF et al. 2010a; BANWELL et al. 2012). In den quantitativen Studien bestätigen sich diese Verhaltensweisen (LEE u. SHAMAN 2016; LINDEMANN et al. 2018). Es wurde jedoch nur von 8,4 Prozent der TeilnehmerInnen einer deutschen Studie angegeben, leichter zu essen. Darüber hinaus gaben die Befragten auch an, seltener Alkohol zu sich zu nehmen (KOSATSKY et al. 2009; BANWELL et al. 2012) und weniger Koffein durch Kaffee oder Tee zu konsumieren (KOSATSKY et al. 2009).

¹¹ Cooling Center sind öffentliche oder private klimatisierte Gebäude, die in Hitzeperioden zur Nutzung freigegeben werden. In den USA wurden sie in den letzten Jahren in vielen Großstädten etabliert, um Hitzetisiken für die besonders vulnerablen Bevölkerungsgruppen ohne Zugang zu eigenen Klimageräten zu reduzieren (KIM et al. 2021).

5.1.3.3 Aktivitätsreduzierende Maßnahmen

Die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Studien zeigen, dass ein Großteil der Menschen mit einem Alter von über 65 Jahren ihre körperlichen Aktivitäten während Hitzewellen reduzierte. Einige gaben an, während der heißesten Phase des Tages „nichts zu tun“ (BANWELL et al. 2012). In Südaustralien und Victoria, Australien, berichtete ein Großteil der TeilnehmerInnen Bewegung und körperliche Aktivität zu reduzieren (Südaustralien: 60,7%; Victoria: 52,3%). Einige der Befragten fühlten sich auch generell schon durch ihren Gesundheitszustand oder ihr Alter eingeschränkt. Etwa ein Drittel gab jedoch an, „things still have to be done“ und reduzierte ihre Aktivitäten kaum oder gar nicht (HANSEN et al. 2015). Viele Befragte räumten ein, ihre Wohnung in Hitzeperioden gar nicht mehr zu verlassen. So gab die Hälfte der 86 New Yorker Befragten an, die Wohnung nicht zu verlassen, auch wenn ihnen heiß war. 26 Prozent suchten weitere Orte auf, 10 Prozent zog es in Gemeindezentren, Büchereien oder andere öffentliche Orte, 8 Prozent in Geschäfte und 6 Prozent besuchten Freunde oder Familie. Gründe auch eine zu warme Wohnung nicht zu verlassen, waren die generelle Vorliebe, sich zuhause aufzuhalten (72%), Sicherheitsbedenken beim Verlassen der Wohnung (11%), gesundheitliche Einschränkungen der Mobilität (7%), keinen alternativen Ort zu kennen (6%) oder die Versorgung eines Haustiers (4%) (LANE et al. 2013).

Auch Sportprogramme wurden vielfach entweder abgesagt oder verschoben (BANWELL et al. 2012; NITSCHKE et al. 2013; WANKA et al. 2014; TAKAHASHI et al. 2015; LI et al. 2016; VAN LOENHOUT et al. 2016; LINDEMANN et al. 2018). Einige entschieden sich, Sport, Garten- oder Hausarbeit auf die Morgenstunden zu verschieben. Auf diese Weise mussten sie auf diese wichtigen Bestandteile ihres Alltags nicht verzichten (BANWELL et al. 2012). Unter den Bewohnern Montreals mit chronischen Lungen- und Atemwegserkrankungen, reduzierten 87 Prozent ihre körperlichen Anstrengungen (KOSATSKY et al. 2009). Die Studie von LI et al. (2016) zeigte, dass von den 303 Teilnehmern über 65 Jahren 88,6 Prozent ihre körperlichen Aktivitäten unter freiem Himmel bei Hitze reduzierten. Die dreiarmige japanische Interventionsstudie zeigte, dass innerhalb beider Interventionsgruppen Aktivitäten reduziert wurden. Es wurden auch häufiger Pausen eingelegt und längere Schlafphasen eingeplant, um den Hitzestress zu verkraften (TAKAHASHI et al. 2015).

Viele Teilnehmende gaben an, ihre alltäglichen Aktivitäten oder ihren Tagesablauf zu modifizieren. Sie gingen beispielsweise früher am Tag einkaufen (ABRAHAMSON et al. 2008) oder verschoben Aktivitäten auf die späten Abendstunden (WOLF et al. 2010a; WOLF et al. 2010b; BANWELL et al. 2012; WANKA et al. 2014). Einige verließen auf der Suche nach kühleren Orten auch die Stadt (BANWELL et al. 2012; VAN LOENHOUT et al. 2016). Eine österreichische Studie mit 200 TeilnehmerInnen identifizierte die 14 Prozent der TeilnehmerInnen, die einen kühleren Zweitwohnsitz außerhalb der Stadt aufsuchten, sogar als eigenständigen Anpassungstyp (second-home-coping) neben denjenigen, die Anpassungsstrategien in bzw.

außerhalb der Wohnung präferierten (indoor und outdoor-coping). Erwartungsgemäß war der second-home-Anpassungstyp gekennzeichnet durch eine größere Wohnung und ein höheres Einkommen. Er war häufig mit dem Angebot umliegender Grünflächen unzufrieden. Personen, die überwiegend zuhause blieben (55% der TeilnehmerInnen) und sich dort an die Hitze anpassten, hatten den niedrigsten Gesundheitsstatus, lebten häufiger allein und waren unzufrieden mit ihrer nahen Umgebung. Personen, die die Umgebung zur Hitzeanpassung nutzen (outdoor-coping) waren zufriedener mit den umliegenden Grünflächen (31% der TeilnehmerInnen). Sie besuchten Grün- und Blauflächen sowie kühle Kirchen. Dieser Teil der Stichprobe gab den besten Gesundheitsstatus an, lebte jedoch in vergleichsweise kleinen Wohnungen in sozioökonomisch schlechter gestellten Stadtvierteln (ARNBERGER et al. 2017).

Innerhalb einiger Studien des Reviews veränderten die Befragten ihr Sozialleben während Hitzeperioden (BANWELL et al. 2012; LINDEMANN et al. 2018). In einer australischen Untersuchung reduzierten die Teilnehmenden persönliche Treffen, hielten jedoch telefonisch weiterhin Kontakt (BANWELL et al. 2012). Eine weitere australische Studie zeigte, dass 95,2 Prozent der Befragten ihre üblichen Verabredungen aufrecht erhielten (NITSCHKE et al. 2013). Im Rahmen der deutschen Studie mit 81 relativ selbstständig in einer Einrichtung lebenden SeniorInnen zeigte sich, dass die Teilhabe am Sozialleben besonders stark bei denjenigen sank, die eine niedrige Gehgeschwindigkeit aufwiesen. Die Teilhabe am sozialen Leben wurde mittels WHO-Quality-of-Life-Fragebogen über Fragen zu generellen Aktivitäten und deren Dauer sowie Gruppenaktivitäten gemessen. Lebten die SeniorInnen jedoch in einer Einrichtung mit Zugang zu Grünanlagen, war der Anteil derer, die weiterhin am sozialen Austausch mit anderen partizipierten, höher (LINDEMANN et al. 2018).

5.2 Ergebnisse der quantitativen Befragung

5.2.1 Soziodemographische Beschreibung der Stichprobe

Insgesamt wurden 258 Personen zwischen August und Oktober 2019 befragt. Jeweils 69 lebten in den beiden Stadtteilen Nippes und Pesch. 59 bzw. 61 lebten in den beiden Sozialräumen Blumenberg, Seeberg und Chorweiler-Nord sowie Höhenberg und Vingst.

Von den Teilnehmenden waren 131 weiblichen und 127 männlichen Geschlechts. Keiner der Befragten ordnete sich der Gruppe der Diversen zu. Die Befragten waren zwischen 65 und 93 Jahren alt. 142 Personen gehörten zur Altersgruppe I (65-74 Jahre), 95 zur Altersgruppe II (75-84 Jahre) und 21 zur Altersgruppe III (über 84 Jahre). Der Mittelwert des Alters lag in der Gruppe der Frauen bei 73,6 Jahren und in der Gruppe der Männer bei 74,7 Jahren. Die meisten Befragten lebten mit einer anderen Person zusammen (150/257; 58,4%) oder allein (95; 37,0%). Nur wenige lebten mit mehr als einer weiteren Person in einem Haushalt (12; 4,7%). Nur sehr wenige Haushalte verfügten über ein Haushaltseinkommen von unter 1.000 Euro (16/198;

8,1%). Den meisten standen zwischen 1.000 und 1.999 Euro zur Verfügung (72; 36,4%). Besser situiert war ein weiteres Viertel der Befragten mit 2.000 bis 2.999 Euro (48; 24,2%). Einem Drittel standen über 3.000 Euro monatlich zur Verfügung (62; 31,3%). Der häufigste Schulabschluss war der Volksschulabschluss, der dem heutigen Hauptschulabschluss entspricht. 37 Prozent beendeten ihre Schullaufbahn mit dem Abitur, 16,7 Prozent mit einem Realschulabschluss. Nur vier Personen gaben an, dass sie keinen Schulabschluss haben. Von den Teilnehmenden schlossen 162 eine berufliche Ausbildung ab (162/258; 62,8%). 26 Prozent der Befragten erreichten einen akademischen Abschluss (67; 26,0%). Besonders häufig gehörten die Befragten zur Gruppe der Angestellten und Beamten (114/250; 45,6%). Leitende Angestellte oder leitende Beamte waren etwa ein Viertel gewesen (62; 64,8%). Wenige TeilnehmerInnen gehörten zu den Facharbeitern oder Handwerkern (30; 12,0%), Selbstständigen oder freien Berufen (21; 8,4%) oder Arbeitern und Hilfskräften (16; 6,4%). Wenige und ausschließlich Frauen, zählten sich Zeit ihres Lebens zur Gruppe der Hausfrauen oder Hausmänner (7; 2,8).

Tabelle 8 zeigt die soziodemographischen Merkmale der Gruppe, differenziert nach Männern und Frauen, auf. Der Chi-Quadrat-Test wurde verwendet, um signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern aufzuzeigen. Frauen lebten häufiger als Männer allein und hatten ein niedrigeres monatliches Haushaltseinkommen. Sie gaben auch weniger häufig höhere Schulabschlüsse an, waren häufiger Hausfrauen oder Arbeiterinnen und sind seltener in leitenden Positionen tätig gewesen. Männer hatten mehr als doppelt so häufig akademische Abschlüsse wie Frauen (Männer: 37,0%; Frauen 15,3%). Frauen und Männer unterschieden sich nicht signifikant voneinander bezüglich ihrer subjektiven Gesundheit, des LUCAS FI oder ihrer Sozialkontakten.

Tabelle 8: Soziodemographische Merkmale der Stichprobe

	Gesamt (n=258)		Männer (n=127)		Frauen (n=131)		p-Wert
	n	%	n	%	n	%	
Mittelwert des Alters	74,1	-	74,7	-	73,6	-	
Altersgruppen (n=258)							
I: 65 bis 74 Jahre	142	55,0	61	48,0	81	61,8	0,054
II: 75 bis 84 Jahre	95	36,8	56	44,1	39	29,8	
III: über 84 Jahre	21	8,1	10	7,9	11	8,4	
Soziale Wohnsituation (n=257)							
allein	95	37,0	31	24,6	64	48,9	0,000***
mit einer anderen Person	150	58,4	88	69,8	62	67,3	
mit >2 anderen Personen	12	4,7	7	5,6	5	3,8	
Haushaltseinkommen (n=198)							
I (<1.000€)	16	8,1	7	7,4	9	8,7	0,000***
II (1.000 - <2.000€)	72	36,4	21	22,1	51	49,5	
III (2.000 - <3.000€)	48	24,2	29	30,5	19	18,4	
IV (≥3.000€)	62	31,3	38	40,0	24	23,3	
Schulabschluss (n=245)							
I Abitur/Matura/FH	91	37,1	60	49,6	31	25,0	0,000***
II Realschule/Lyzeum	41	16,7	15	12,4	6	21,0	
III HWS/Haupt-/Volksschule	109	44,5	46	38,0	60	48,4	
IV Kein Schulabschluss	4	1,6	0	0,0	4	3,2	
Berufsgruppe (n=250)							
Selbstständige u. freie Berufe	21	8,4	13	10,6	8	6,3	0,000***
Leitende Angestellte u. Beamte	62	24,8	43	35,0	19	15,0	
Angestellte u. Beamte	114	45,6	43	35,0	71	55,9	
Facharbeiter u. Handwerker	30	12,0	21	17,1	9	7,1	
Arbeiter u. Hilfskräfte	16	6,4	3	2,4	13	10,2	
Hausfrau/Hausmann	7	2,8	0	0,0	7	5,5	
Akad. Abschluss (n=258)							
Ja	67	26,0	47	37,0	20	15,3	0,000***
Nein	191	74,0	80	63,0	111	84,7	
Gesundheitszustand (n=253)							
Sehr gut	20	7,9	10	8,1	10	7,8	0,490
Gut	106	41,9	58	46,8	48	37,2	
Mittelmäßig	97	38,3	43	34,7	54	41,9	
Schlecht	23	9,1	11	8,9	12	9,3	
Sehr schlecht	7	2,8	2	1,6	5	3,9	
LUCAS FI (n=226)							
Robust	160	70,8	82	70,7	78	70,9	0,972
Postrobust	29	12,8	14	12,1	15	13,6	
Prefrail	20	8,8	11	9,6	9	8,2	
Frail	17	7,5	9	7,8	8	7,3	
Soziale Kontakte (n=256)							
Ein bis zu mehrmals/Woche	212	82,8	102	81,6	110	84,0	0,088
Zwei bis dreimal/Monat	20	7,8	11	8,8	9	6,9	
Einmal im Monat	10	3,9	8	6,4	2	1,5	
Seltener oder nie	14	5,5	4	3,2	10	7,6	

Erläuterung zu Tabelle 8: Chi-Quadrat-Test zum Vergleich zwischen Männern und Frauen, *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001, HWS=Hauswirtschaftsschule, FH=Fachhochschule

Zwei Drittel der Befragten lebten in Wohnungen (170/258; 65,9%). Etwa ein Drittel bewohnte ein Haus (88; 34,1%). Diese Verteilung unterschied sich deutlich zwischen den

BewohnerInnen der Stadtteile und den BewohnerInnen der Sozialräume. Bewohnten in den Stadtteilen Nippes und Pesch knapp 60 Prozent der Befragten eine Wohnung und 40 Prozent ein Haus, lag der Anteil innerhalb der Sozialräume bei 73,3 und 26,7 Prozent. Auf Basis der im Haushalt lebenden Personen und der angegebenen Quadratmeterzahl der Wohnfläche wurde die Variable klassifizierte Quadratmeter pro Person berechnet. Demnach stand 28 Prozent der Befragten eine Fläche von unter 40 m² zur Verfügung (71/250; 28,4%). Etwa ein Drittel der SeniorInnen bewohnte eine Fläche von 40 bis 60 m² (83; 33,2%). Weitere 24 Prozent lebten auf 60 bis 80 m² (60; 24,0%). Den wenigsten stand noch mehr Wohnraum pro Kopf zur Verfügung (>80-100 m²: 17; 6,8%; >100 m²: 19; 7,6%).

Der Mittelwert der Wohnflächen variierte deutlich zwischen den beiden Stadtteilen und den beiden Sozialräumen, wie Abbildung 47 zeigt. Während die Wohnfläche in Pesch, dem weniger hitzebelasteten Stadtteil, durchschnittlich 113,9 m² betrug, hatten die BewohnerInnen im Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord und im Stadtteil Nippes rund 20 m² weniger zur Verfügung. In Höhenberg und Vingst lebten die Befragten auf 73 m².

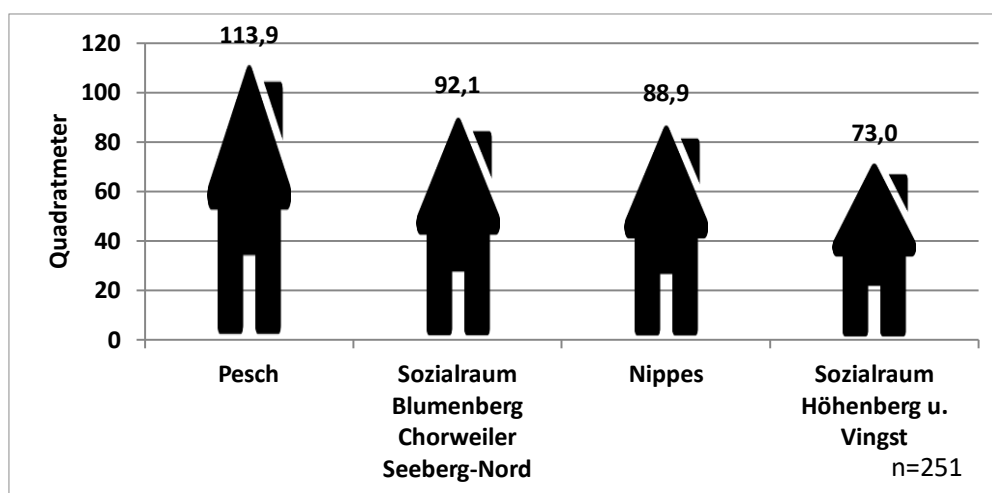


Abbildung 47: Mittelwerte der Wohnflächen nach Stadtteil/Sozialraum (eigene Abbildung)

Betrachtet man die Mittelwerte der Wohnfläche pro Person, stellt man die gleiche Reihenfolge fest. In Pesch stand einer Person im Durchschnitt 71,4 m² Wohnfläche zur Verfügung, gefolgt von Nippes mit 58,8 m², dem Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord mit 57,4 m² und dem Sozialraum Höhenberg und Vingst mit 49,4 m². Die Spannweite war in jedem der Stadtteile enorm. Am deutlichsten ließ dieser Unterschied sich in Pesch feststellen. So standen der Person mit der kleinsten Wohnfläche in Pesch lediglich 30 m² zu Verfügung, während eine andere 260 m² bewohnte. In Nippes variierte die Fläche zwischen 29 m² und 140 m², im Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord zwischen 25 m² und 180 m² und in Höhenberg und Vingst zwischen 15 m² und 150 m².

5.2.2 Gesundheitszustand und LUCAS Funktionsindex

Den eigenen Gesundheitszustand konnten die TeilnehmerInnen auf einer 5-Punkt-Likert-Skala von sehr gut bis sehr schlecht bewerten (siehe Kapitel 3.10) (BRUIN et al. 1996). Die meisten Befragten schätzen ihre Gesundheit als gut oder mittelmäßig ein, jeweils unter 10 Prozent bewerten sie als sehr gut oder schlecht, nur knapp drei Prozent stuften sie als sehr schlecht ein (n=253; sehr gut: 20; 7,9%; gut: 106; 41,9%; mittelmäßig: 97; 38,3%; schlecht: 23; 9,1%; sehr schlecht: 7; 2,8%). Männer gaben etwas häufiger als Frauen an, guter oder sehr guter Gesundheit zu sein. Wie in Tabelle 8 ersichtlich, sind diese Unterschiede jedoch nicht signifikant. Ein Kruskal-Wallis-Test bestätigt das Ergebnis des Chi-Quadrat-Test. Männer und Frauen der Stichprobe unterschieden sich hinsichtlich ihres Gesundheitszustands nicht signifikant. Zwischen den Altersgruppen gab es deutliche Unterschiede bezüglich des subjektiven Gesundheitszustands. In Altersgruppe I (65 bis 74 Jahre) gaben deutlich mehr Personen an, eine sehr gute oder gute Gesundheit zu haben. In der zweiten Altersgruppe verschob sich der Schwerpunkt zu einer guten bis mittelmäßigen Gesundheit, während die meisten Angehörigen der Altersgruppe II eine mittelmäßige Gesundheit angaben (Kruskal-Wallis-Test: $H=12,502$; $p=0,002^{**}$).

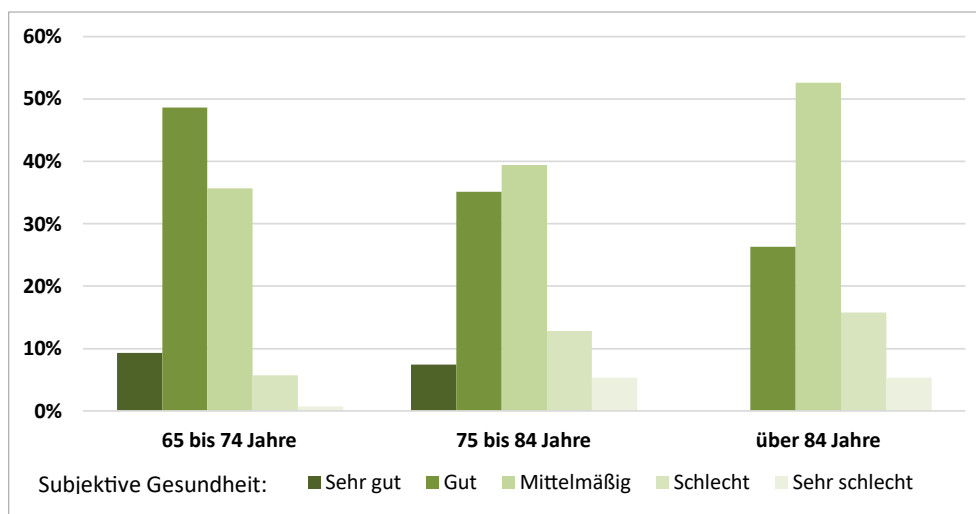


Abbildung 48: Subjektive Gesundheit nach Altersgruppen (eigene Abbildung)

Der Gesundheitszustand unterschied sich auch zwischen Personen, die in einem Sozialraum oder einem der beiden Stadtteile wohnten (Kruskal-Wallis-Test: $H=3,905$; $p=0,048^*$). BewohnerInnen der Stadtteile gaben häufiger einen sehr guten oder guten Gesundheitszustand an als BewohnerInnen der Sozialräume. Hier sticht besonders der Stadtteil Pesch hervor, in welchem die BewohnerInnen die beste subjektive Gesundheit angaben. Auch zwischen den Einkommensgruppen unterschied sich der Gesundheitszustand. So gab es innerhalb der beiden höchsten Einkommensgruppen häufiger Menschen mit einer sehr guten oder guten Gesundheit (Kruskal-Wallis-Test: $H=15,373$; $p=0,002^{**}$). Innerhalb der beiden

unteren Einkommensklassen gab die Mehrheit eine mittelmäßige Gesundheit zu Protokoll und in der zweiten Einkommensklasse waren kam es zu sehr häufigen Nennungen einer schlechten und sehr schlechten Gesundheit. Abbildung 49 stellt eine graphische Annäherung an die Zusammenhänge zwischen Stadtteilzugehörigkeit, Einkommensklasse und Gesundheitszustand in Form einer Hauptkomponentenanalyse vor. Die Nähe des Stadtteils Pesch zur höchsten Einkommensklasse und dem sehr guten Gesundheitszustand wird ebenso deutlich wie die Nähe der Sozialräume zu den unteren Einkommensklassen und etwas schlechterer Gesundheit. Auch zeigt sich, dass der Stadtteil Nippes dem Sozialraum Höhenberg und Vingst in den betrachteten Merkmalen ähnlicher ist als dem Stadtteil Pesch. Sowohl Pesch als auch der Sozialraum Blumenberg, Chorweiler und Seeberg-Nord sind mit ihren Merkmalen weit von den anderen Stadtteilen entfernt.

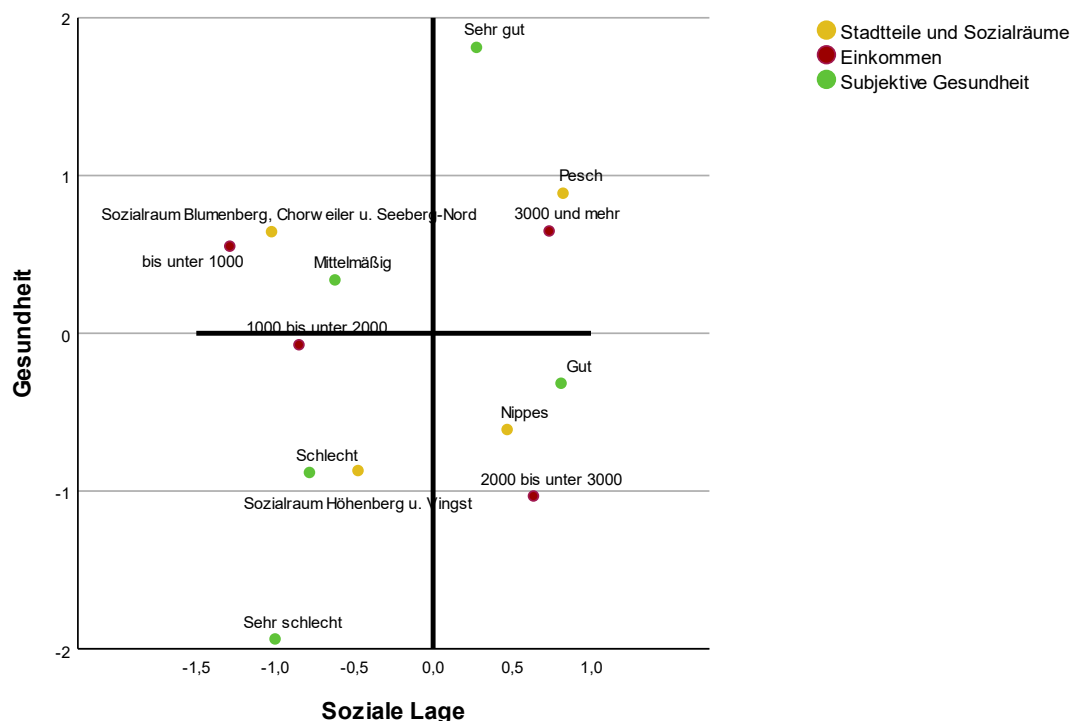


Abbildung 49: Hauptkomponentenanalyse von Gesundheit, Einkommen und Wohnort (eigene Abbildung)

Darüber hinaus wurde Gesundheit auch mit dem LUCAS FI auf Basis der funktionalen Fähigkeiten erfasst. Dazu wurden Fragen zu jeweils sechs Reserven und Risiken gestellt (siehe dazu Kapitel 2.8 und 3.10) (DAPP et al. 2012). Darauf basierend erfolgte die Zuordnung zu einer von vier Gruppen: die Robusten mit vielen Reserven und wenigen Risiken, die Postrobusten mit vielen Reserven und vielen Risiken, die Prefrailer mit wenigen Reserven und wenigen Risiken und die Frailer mit wenigen Reserven und vielen Risiken. Tabelle 9 zeigt die Zuordnung zu den Markerfragen für die Robustheit und die Frailty (Gebrechlichkeit) sowie die Ergebnisse der Stichprobe. Die vollständigen Fragen sind im Anhang zu finden (Anhang 3).

Tabelle 9: Ergebnisse der Fragen des LUCAS FI (rot markiert die Markerantworten für Frailty, grün markiert die Markerantworten für Robustheit) (eigene Tabelle)

Marker	Antwortmöglichkeiten	n	%
5kg abgenommen	Ja	11	5
	Nein	211	95
Änderung bei ... zu Fuß gehen	Ja	65	28,9
	Nein	160	71,1
...Treppensteigen	Ja	65	28,9
	Nein	160	71,1
... Ein-/Aussteigen	Ja	47	20,9
	Nein	178	79,1
Rausgehen zu Fuß	Nie	9	4
	1-2 Tage pro Woche	25	11,1
	3-4 Tage pro Woche	44	19,5
	5-7 Tage pro Woche	148	65,5
Sturz in 12 Monaten	Ja	54	23,9
	Nein	172	76,1
500m zu Fuß	Selbstständig, ohne Schwierigkeiten	188	83,6
	Selbstständig, aber mit Schwierigkeiten	19	8,4
	Möglich, aber nur mit Hilfsmittel	13	5,8
	Möglich, aber nur mit Hilfsperson	0	0
	Nicht möglich (stark gehbehindert oder Rollstuhlfahrer)	5	2,2
Sehr anstrengender Sport	Nie	157	69,5
	1-2 Tage pro Woche	37	16,4
	3-4 Tage pro Woche	22	9,7
	5-7 Tage pro Woche	10	4,4
Mäßig anstrengender Sport	Nie	63	27,9
	1-2 Tage pro Woche	60	26,5
	3-4 Tage pro Woche	44	19,5
	5-7 Tage pro Woche	59	26,1
Ehrenamt	Ja, in Teilzeit	42	18,8
	Ja, Vollzeit	11	4,9
	Nein	171	76,3
Angst vor Sturz	Ja	47	21,2
	Nein	175	78,8

Zur Gruppe der Robusten gehören in der Stichprobe 160 Personen (160/226; 70,8%). Zu den übrigen Gruppen jeweils etwa 10 Prozent (Postrobust: 29; 12,8%; Prefrail 20, 8,8%; Frail: 17, 7,5%).

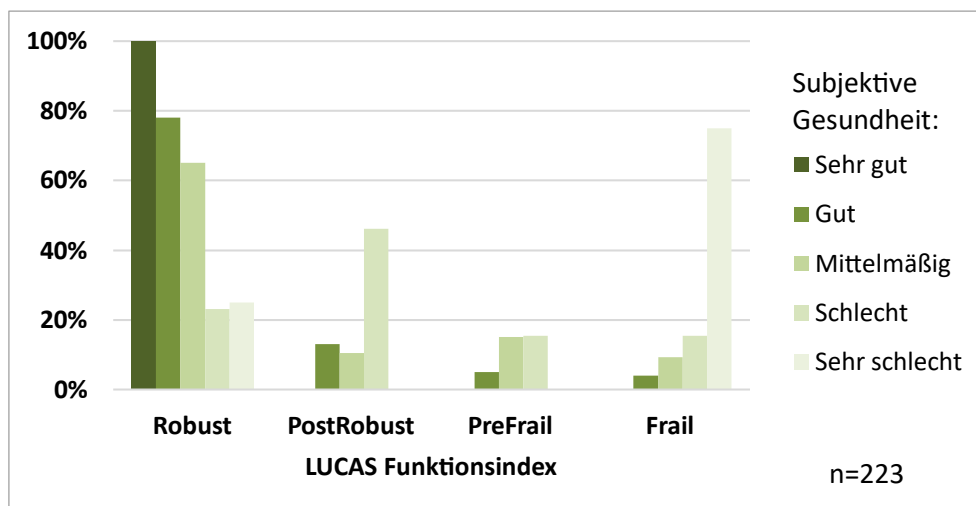


Abbildung 50: Vergleich der Gesundheitsindizes [Der hellste grüne Balken in der Gruppe der Robusten entspricht nur einer Person, wie aus Tabelle 8 ersichtlich wird. Da innerhalb dieser Kreuztabelle insgesamt nur vier Personen ihre Gesundheit als sehr schlecht bewerteten, liegt der relative Wert hier bei 25,0 Prozent] (eigene Abbildung)

Der Vergleich beider Gesundheitsindizes offenbart deren Überschneidung. TeilnehmerInnen, die ihre eigene Gesundheit als sehr gut einschätzten, sind zu 100 Prozent der Gruppe der Robusten zugeordnet. Auch von denen, die ihre Gesundheit gut bis mittelmäßig einschätzen, sind viele Robust, einige Postrobust oder Prefrail, aber nur sehr wenige Frail.

Tabelle 10: Vergleich der Gesundheitsindizes (eigene Tabelle)

	Robust		Post-robust		Prefrail		Frail	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sehr gut	20	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Gut	78	78,0	13	13,0	5	5,0	4	4,0
Mittelmäßig	56	65,1	9	10,5	13	15,1	8	9,3
Schlecht	3	23,1	6	46,2	2	15,4	2	15,4
Sehr schlecht	1	25,0	0	0,0	0	0,0	3	75,0

5.2.3 Gesundheitskompetenz

Hitzewarnungen hatten die meisten der Befragten im Sommer 2019 bereits gelesen oder gehört (214/254; 84,3%). Ein Chi-Quadrat-Test zeigte bezüglich des Empfangs von Hitzewarnungen keine Unterschiede zwischen dem Geschlecht, den Altersgruppen, den Einkommensklassen, der Stadtteil- bzw. Sozialraumzugehörigkeit. Es gab einen mittleren Zusammenhang zwischen Hitzewarnungen und dem Schulabschluss der Befragten (n=242, p=0,021*, Cramérs-V: 0,219): Je höher der Schulabschluss, desto eher hatten die Befragten in diesem Sommer eine Hitzewarnung gelesen oder gehört.

Die Quellen dieser Nachrichten waren zumeist klassische Medien, wie das Fernsehen (Mehrfachantworten möglich; 176/214; 82,2%), das Radio (82; 38,3%) oder die Tageszeitung (81; 37,9%). Ein knappes Viertel der Befragten informierte sich auch über Webseiten (49; 22,9%) oder Apps (28; 13,1%) über Hitze. Weitere Quellen waren Freunde oder Bekannte (6; 2,8%), Emails (1; 0,5%) oder Sonstiges (2; 0,9%). Die Hitzewarnungen des DWD kannten nur 23,3 Prozent der Befragten (58/249; 23,3%). Da nur eine Person Emails mit Hitzewarnungen empfing, lässt sich davon ausgehen, dass nur diese Person die Warnemails des DWD abonniert hat.

Die Wunschmedien, über welche man Hitzewarnungen gerne empfangen würde, entsprachen häufig den Medien, über die die Personen auch erreicht wurden (Abbildung 51). Radio, Zeitung, Website und App werden etwas häufiger als präferierte Quelle genannt, als diese Medien auch tatsächlich die Quellen der Information sind. Das Fernsehen wird von über 80 Prozent der älteren Menschen genutzt und wird auch als präferierte Quelle von ebenso vielen Menschen angegeben.

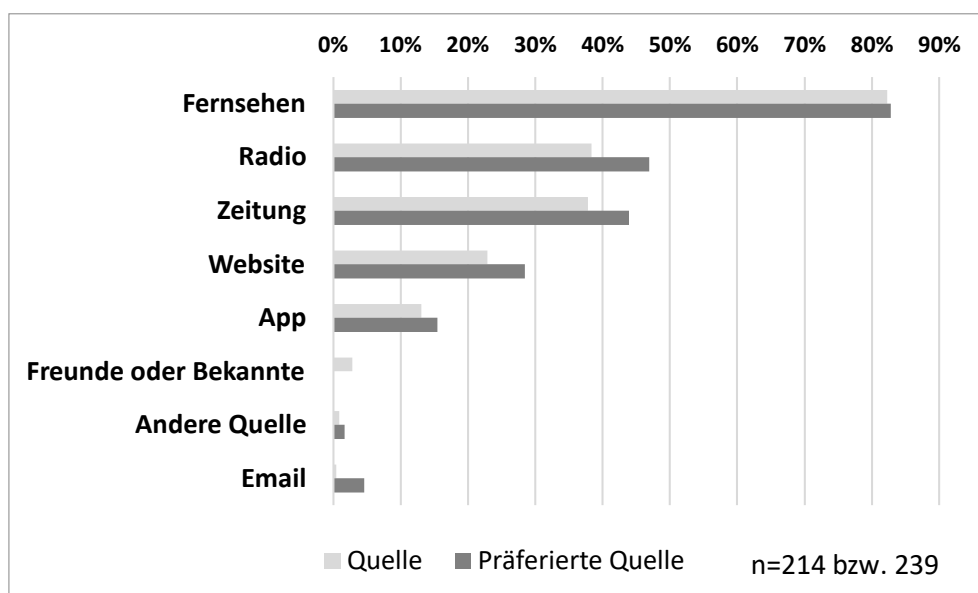


Abbildung 51: Quelle und präferierte Quelle von Hitzewarnungen (eigene Abbildung)

HausärztInnen können im Rahmen ihrer Sprechstunden über Hitze und mögliche Folgen und Anpassungsmaßnahmen informieren. Ein Fragenkomplex zielte daher darauf, ob Gespräche mit dem Inhalt „gesundheitsförderndes Verhalten bei Hitze“, „Krankheiten und Hitze“, „Medikamente und Hitze“ oder „soziale Versorgung“ während einer Hitzewelle stattgefunden hatten. Dabei zeigte sich, dass die wenigsten Befragten bisher von solchen Gesprächen profitiert hatten (Abbildung 52).

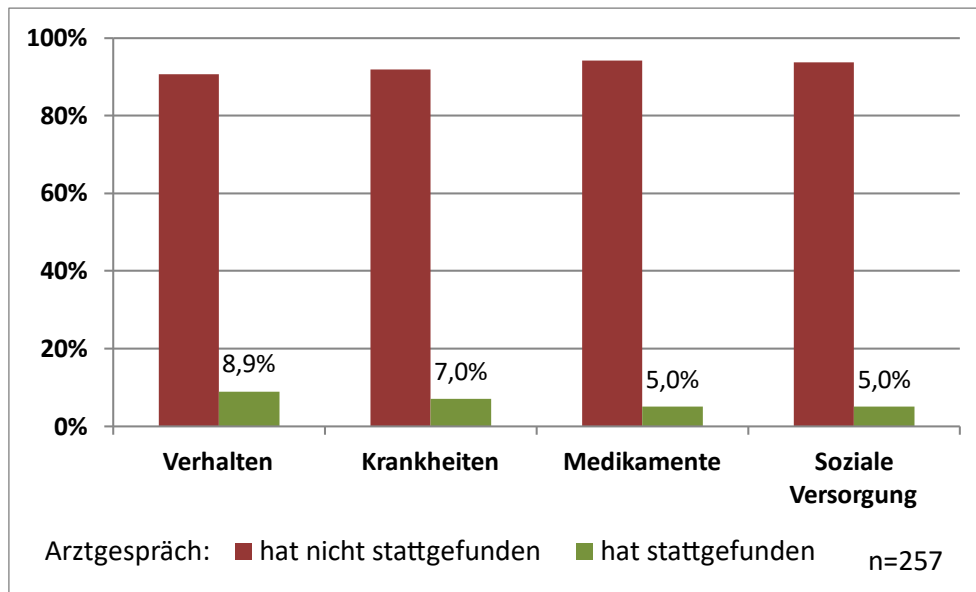


Abbildung 52: Arztgespräch zum Thema Hitze (eigene Abbildung)

Chi-Quadrat-Tests bezüglich der ÄrztInnengespräche zeigten keine Unterschiede zwischen verschiedenen soziodemographischen Variablen sowie dem Gesundheitszustand der Befragten.

Über das Verhalten bei Hitze hatten HausärztInnen in 23 Fällen gesprochen. Die Befragten erinnerten sich an folgende Inhalte dieser Gespräche:

„Um gewisse Uhrzeiten Anstrengungen zu vermeiden, mehr um Hilfe bitten und nicht alles selbst machen“ (w, 67 Jahre, früher Verwaltungsangestellte)

„Trinken Sie viel und gehen Sie nicht in die Sonne.“ (m, 79 Jahre, früher Maschinenschlosser)

„Ich hatte einen Herzinfarkt und habe nur noch eine Niere. Da hat er mich natürlich aufgeklärt. Ich gehe auch jedes Quartal zur Untersuchung, auch mit Interview. Ich bin gut versorgt.“ (m, 78 Jahre, früher Werkzeugmacher)

„Er hat gesagt, dass ich mich ruhig verhalten und viel trinken soll.“ (m, 93 Jahre, früher Bundesbankinspektor)

Über Krankheiten und Hitze fanden 18 Gespräche statt, von welchen u.a. folgende Informationen erinnert wurden:

„Dass ich auf den Blutdruck achten soll und [mich] nicht überanstrengen!“ (m, 80 Jahre, früher Werkzeugmacher)

„Hinweise, wegen des Bluthochdrucks es nicht zu übertreiben, also nicht um den See joggen. Passen Sie bei Hitze auf.“ (m, 67 Jahre, früher in der Verwaltung tätig)

„Dass die Schmerzen bei starker Hitze verstärkt werden.“ (w, 70 Jahre, früher Sekretärin)

Zum Thema Medikamente während einer Hitzewelle fanden Gespräche mit 13 TeilnehmerInnen statt. Die Informationen bezogen sich darin auf die Dosis oder Nebenwirkungen bei Hitze, wie folgende Auszüge zeigen:

„Sie hat mich gefragt, ob ich meine Medikamente gut vertrage oder ob mir schwindelig wird.“ (w, 76, früher Sekretärin)

„Dann ist die Dosierung zu halbieren. Ich nehme verschiedene Medikamente. Ich würde von mir aus nie die Dosis verändern. Aber ich bin da sehr konsequent. Und ich kann immer anrufen und er beantwortet dann die Fragen auch schnell am Telefon, Wenn's um solche Abklärung geht. Da ist es wichtig, dass man regelmäßig zu einem Hausarzt geht. Wenn ich was habe, kann ich erstmal zu meinem Hausarzt.“ (w, 80 Jahre, früher Einzelhandelskauffrau)

„Ich solle nicht in die Sonne gehen wegen meinen Rheumamedikamenten. Das versuche ich dann zu vermeiden.“ (w, 70 Jahre, früher tätig in der Datenverarbeitung)

Das Thema der Versorgung während einer Hitzewelle wurde ebenfalls mit 13 TeilnehmerInnen besprochen. Inhalte diese Gespräche wurden nicht erfragt.

5.2.4 Vulnerabilität und wahrgenommene Hitzebelastung

Die Frage „Was meinen Sie, welche Personengruppen besonders gefährdet durch Hitze sind?“ gab die Möglichkeit, offen und mehrfach zu antworten. Die Gruppe der älteren Menschen wurde dabei am häufigsten genannt (217/243; 89,3%; Mehrfachantworten möglich). Darauf folgte die Nennung von Kindern (121; 49,8%), erkrankten Menschen (117; 48,1%), Babys (80;

32,9%), draußen Arbeitenden (27; 11,1%), Schwangeren (8; 3,3%), immobilen Menschen (7; 2,9%), Sportlern (2; 0,8%) und Übergewichtigen (2; 0,8%).

Ein Großteil der Befragten gab an, eine Zunahme von heißen Tagen wahrgenommen zu haben (215/248; 86,7%). Auch Hitzewellen wurden von beinahe ebenso vielen Personen als häufiger vorkommend wahrgenommen (207/246; 84,1%).

Auf die Frage zur wahrgenommenen Hitzebelastung gab etwa ein Viertel an, keine (22/256; 8,6%) oder nur wenig (43; 16,8%) Hitzebelastung zu verspüren. Die meisten gaben eine mittelmäßige Hitzebelastung an (110; 43,0%). Ein Drittel litt jedoch nach eigenen Angaben stärker unter der Hitze. So protokollierten diese eine deutliche (51; 19,9%) oder sehr starke (30; 11,7%) Belastung durch Hitze an Tagen mit einer Temperatur über 30°C (siehe Abbildung 53) (KEMEN et al. 2021).

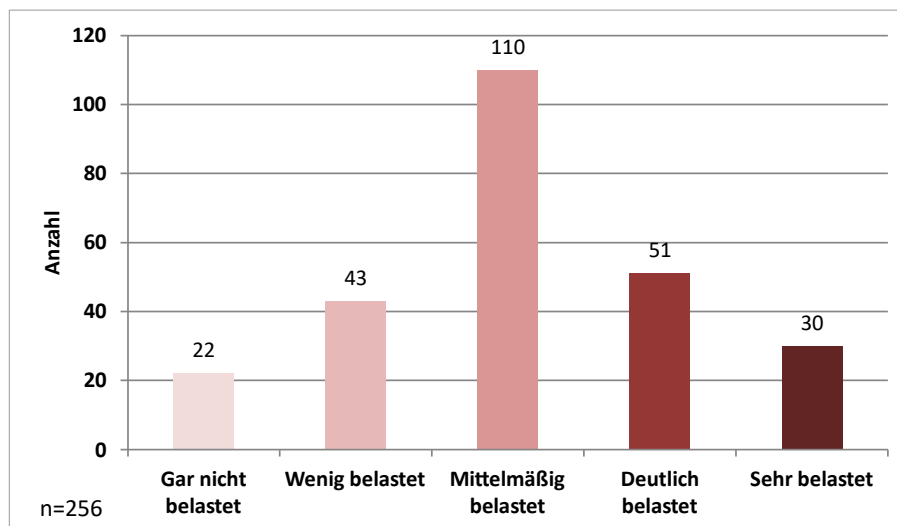


Abbildung 53: Wahrgenommene Hitzebelastung (eigene Abbildung)

5.2.4.1 Analyse der wahrgenommenen Hitzebelastung

Die wahrgenommene Hitzebelastung (Abbildung 53) scheint einer Normalverteilung zu folgen, welche sich jedoch im durchgeführten Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung nicht bestätigt ($p: 0,000^{***}$). Da zudem eine Ordinalskala vorliegt, wurden nicht-parametrische Kruskal-Wallis-Tests bei nominalskalierten und ordinalskalierten Variablen mit mehr als zwei Ausprägungen und Mann-Whitney-U-Tests bei dichotomen Variablen durchgeführt, um auf signifikante Unterschiede innerhalb der Verteilung bezüglich ausgewählter Variablen zu testen (Tabelle 11). Bezüglich der dichotomen Variable Geschlecht lässt sich durch den M-W-Test ein signifikanter Unterschied ausmachen. So berichten Frauen tendenziell häufiger als Männer von einer mittelmäßigen bis sehr starken Hitzebelastung und Männer geben häufiger gar keine oder wenig Belastung an ($p=0,002^{**}$). Die statistische Signifikanz der unterschiedlichen Verteilung bezüglich der Merkmale Wohnsituation, der früher zugehörigen Berufsgruppe, dem

monatlichen Haushaltseinkommen, der sozialen Wohnsituation und der beiden verwendeten Gesundheitsindizes (subjektive Gesundheit und LUCAS FI) bestätigt sich durch K-W-Tests. Das Zusammenleben mit mehreren anderen Personen erhöht die wahrgenommene Hitzebelastung statistisch signifikant: Mehr Personen, die allein leben, berichten von gar keiner bis wenig Hitzebelastung, als dies bei den Personen der Fall ist, die mit einer oder mehreren weiteren Personen zusammenleben. Dies zeigt sich allerdings nicht in Bezug auf die Anzahl der sozialen Kontakte, die die TeilnehmerInnen angaben. Ehemals selbständig Tätige sowie ehemalige leitende Angestellte und Beamte, gaben seltener als sonstige Angestellte und Beamte sowie Facharbeiter oder Handwerker an, eine starke Hitzebelastung wahrzunehmen. Auch Personen mit sehr niedrigem und sehr hohem Haushaltseinkommen erklärten weniger häufig, dass sie eine deutliche bis sehr starke Hitzebelastung empfanden. Je schlechter der Gesundheitszustand der Befragten, desto häufiger gaben diese eine deutliche bis starke Hitzebelastung an. Dies lässt sich sowohl für die Variable der subjektiven Gesundheit als auch für den LUCAS FI, jedoch mit Ausnahme der Prefrailen, feststellen. BewohnerInnen einer Wohnung gaben häufiger als die eines (Einfamilien-) Hauses an, unter deutlicher oder starker Hitzebelastung zu leiden, jedoch ließ sich keine Signifikanz diesbezüglich feststellen. Bezüglich der objektiven Hitzebelastung, die in einem Stadtteil oder Sozialraum vorherrschte, ließen sich keine statistisch signifikanten Unterschiede der wahrgenommenen Hitzebelastung feststellen. Zwischen den drei Altersgruppen zeigte sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied bezüglich der wahrgenommenen Hitzebelastung.

Tabelle 11: Statistische Tests der wahrgenommenen Hitzebelastung (KEMEN et al. 2021)

	Wahrgenommene Hitzebelastung										p-Wert
	Gar nicht		Weniger		Mittelmäßig		Deutlich		Sehr		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Geschlecht											
Frauen	8	6,1	15	11,5	60	45,8	24	18,3	24	18,3	0,002**
Männer	14	11,2	28	22,4	50	40,0	27	21,6	6	4,8	
Altersgruppen											
I: 65 bis 74 Jahre	11	7,8	28	19,9	61	43,3	2	17,0	17	12,1	0,532
II: 75 bis 84 Jahre	8	8,5	13	13,8	39	41,5	22	23,4	12	12,8	
III: über 84 Jahre	3	14,3	2	9,5	10	47,6	5	23,8	1	4,8	
Soziale Wohnsituation											
Allein	10	10,5	10	10,5	37	38,9	20	21,1	11	11,6	0,034*
Mit einer anderen Person	12	8,1	12	8,1	68	45,6	27	18,1	16	10,7	
Mit mehreren anderen Personen	0	0,0	0	0,0	4	36,4	4	36,4	3	27,3	
Schulabschluss											
Abitur/Matura/Fachhochschulreife	11	12,1	17	18,7	39	42,9	18	19,8	6	6,6	0,063
Realschule/Lyzeum	5	12,2	6	14,6	20	48,8	9	22,0	1	2,4	
Hauswirtschaft-, Haupt-, Volksschule	6	5,5	16	14,7	45	41,3	23	21,1	19	17,4	
Keinen Schulabschluss	0	0,0	1	25,0	2	50	0	0,0	1	25,0	
Berufsgruppe											
Selbstständige oder freie Berufe	5	23,8	3	14,3	5	23,8	7	33,3	1	4,8	0,030*
Leitende Angestellte oder Beamte	4	6,5	19	30,6	24	38,7	12	19,4	3	4,8	
Angestellte oder Beamte	8	7,0	16	14,0	56	49,1	19	16,7	15	13,2	
Facharbeiter oder Handwerker	3	10,3	2	6,9	10	34,5	9	31,0	5	17,2	
Arbeiter oder Hilfskräfte	2	12,5	3	18,8	7	43,8	1	6,3	3	18,8	
Hausfrau/Hausmann	0	0,0	0	0,0	2	28,6	3	42,9	2	28,6	
Monatliches Haushaltseinkommen											
I (<1.000€)	3	18,8	2	12,5	7	43,8	2	12,5	2	12,5	0,005**
II (1.000 - <2.000€)	4	5,6	7	9,7	28	38,9	21	29,2	12	16,7	
III (2.000 - <3.000€)	2	4,2	12	25,0	20	41,7	9	18,8	5	10,4	
IV (≥3.000€)	6	9,7	16	25,8	28	45,2	8	12,9	4	6,5	
Subjektive Gesundheit											
Sehr gut	5	25,0	6	30,0	9	45,0	0	0,0	0	0,0	0,000***
Gut	12	11,4	25	23,8	45	42,9	15	14,3	8	7,6	
Mittelmäßig	1	1,0	11	11,3	46	47,4	25	25,8	14	14,4	
Schlecht	2	8,7	0	0,0	6	26,1	10	43,5	5	21,7	
Sehr schlecht	0	0,0	1	14,3	2	28,6	1	14,3	3	42,9	
LUCAS FI											
Robust	14	8,8	33	20,8	75	47,2	23	14,5	14	8,8	0,014*
Postrobust	1	3,4	2	6,9	13	44,8	11	37,9	2	6,9	
Prefrail	3	15	2	10,0	7	35	4	20	4	20	
Frail	1	5,9	1	5,9	5	29,4	7	41,2	3	17,6	
Soziale Kontakte											
Einmal bis mehrmals pro Woche	19	9,0	36	17,1	91	43,1	44	20,9	21	10,0	0,186
Zwei bis dreimal pro Monat	2	10,0	4	20,0	10	50,0	1	5,0	3	15,0	
Einmal im Monat	0	0,0	1	10,0	5	50,0	3	30,0	1	10,0	
Seltener oder nie	1	7,1	2	14,3	3	21,4	3	21,4	5	35,7	
Haus/Wohnung											
Wohnung	16	9,5	29	17,2	66	39,1	35	20,7	23	13,6	0,592
Haus	6	6,9	14	16,1	44	50,6	16	18,4	7	8,0	
Objektive Hitzebelastung											
stark hitzebelastet	12	9,3	22	17,1	53	41,1	29	22,5	13	10,1	0,838
weniger hitzebelastet	10	7,9	21	16,5	57	44,9	22	17,3	17	13,4	

Erläuterung zu Tabelle 11: * <0,05, ** <0,01, *** <0,001, p bezeichnet die asymptotische Signifikanz der durchgeführten Mann-Whitney-U-Tests und Kruskal-Wallis-Tests

Bezüglich aller ordinalen unabhängigen Variablen aus Tabelle 11 wurde ein Spearman-Rangkorrelations-Koeffizient berechnet (subjektive Gesundheit, LUCAS FI, monatliches Haushaltseinkommen). Die Ergebnisse bestätigen die Ergebnisse der vorangegangenen Analyse. Personen mit einem geringeren Haushaltseinkommen gaben eine niedrigere

Hitzebelastungswahrnehmung als Personen mit höheren Haushaltseinkommen an ($\rho=-0,189^{**}$; $p=0,008$; $n=198$). Je niedriger die subjektive Gesundheit eines Probanden/einer Probandin war, desto höher die wahrgenommene Belastung ($\rho=0,397^{***}$; $p=0,000$; $n=252$). Auch Personen mit einem höheren LUCAS FI (weniger Ressourcen und mehr Risiken) gaben höhere Hitzebelastung an ($\rho=0,217^{***}$; $p=0,001$; $n=226$).

Es gibt eine starke positive Korrelation zwischen der Summe aller erlebten Hitzesymptome (siehe Kapitel 5.2.9) und der wahrgenommenen Hitzebelastung ($\rho=0,545^{**}$; $p=0,001$; $n=256$). Je belasteter sich die Teilnehmenden wahrgenommen haben, desto mehr Hitzesymptome hatten sie erlebt (gar nicht belastet: Mittelwert \emptyset 1 Symptom, wenig belastet: \emptyset 2 Symptome, mittelmäßig belastet: \emptyset 3 Symptome, deutlich belastet: \emptyset 4 Symptome; sehr belastet: 5 Symptome).

5.2.4.2 Genannte Gründe für die wahrgenommene Hitzebelastung

Auf die Frage nach ihrer persönlichen Begründung für die angegebene Hitzebelastung, war eine offene Mehrfachantwort möglich. Die Antworten wurden auf Grund ihrer Bedeutung zu fünf (bei Personen mit keiner bzw. geringer wahrgenommener Hitzebelastung) bzw. sechs (bei Personen mit mittelmäßiger bis starker wahrgenommener Hitzebelastung) Kategorien zusammengefasst. Personen, die angegeben hatten, sich persönlich wenig oder gar nicht durch die Hitze belastet zu fühlen, gaben häufig eine „geringe Hitzeempfindlichkeit“ (24/70; 34,4%,) oder ein „angepasstes Verhalten“ (22; 31,4%) an. Andere schrieben es einem „allgemein gutem Gesundheitszustand“ (13; 18,6%), ihrer „Hitzeliebe“ (8; 11,4%) oder sonstigen Gründen (3; 4,3%) zu. Folgende Zitate stammen von den TeilnehmerInnen, die sich gar nicht oder wenig belastet fühlen:

„In unserem Haus ist doch Luft, wenn wir lüften. Und wir gehen nicht einkaufen, wenn die Sonne prallt.“ (m, 89 Jahre, früher Hochbaupolier)

„Ich reagiere entsprechend und passe mich an.“ (w, 68 Jahre, früher Krankenschwester)

„Mich stört es nicht, ich kann gut mit Hitze umgehen.“ (m, 78 Jahre, früher Gas-Wasserinstallateur)

„Ich kann ohne Einschränkungen alles tun, was ich will. Ich bin seit der Kindheit Hitze gewöhnt und ich trinke viel.“ (m, 70 Jahre, früher Psychotherapeut)

Personen, die eine mittelmäßige bis starke Hitzebelastung angegeben hatten, kamen zu einem Großteil zu dieser Bewertung auf Grund der empfundenen „Hitzesymptome“ (82/211; 38,9%) wegen „Vorerkrankungen/schlechtem Gesundheitszustand“ (46; 21,8%), einer generellen „Hitzesensitivität“ (33; 15,6%), „Einschränkungen der Bewegungsfreiheit“ (18; 8,5%), ihrem „Alter“ (15; 7,1%) und sonstigen Gründen (17; 8,1%). Sie gaben u.a. folgende Aussagen zu Protokoll:

„Wenn ich nach draußen gehe, bin ich langsamer, habe Luftnot, gerade bei Schwüle.“ (w, 66 Jahre, früher im Versand beschäftigt)

„Schwindel. Ich bin Diabetikerin. Ich bin da sensibel. Schnell müde. Atemnot, wenn ich länger laufe. So typische Alte-Leute-Beschwerden.“ (w, 68 Jahre, früher Reinigungsfachkraft)

„Meine Kondition passt nicht zur Hitze, mein Alter bedeutet allgemeine Schwäche.“ (m, 76 Jahre, früher Tischler und Lagerverwalter)

„Kreislaufprobleme kommen dann. Früher haben wir uns noch gesonnt. Heute nicht mehr.“ (m, 69 Jahre, früher Verwaltungsfachangestellter)

„Krankheitsbedingt. Mein Immunsystem ist schwach. Da ist schon eine gewisse Schwäche im Körper und die Hitze treibt dann das Wasser aus dem Körper.“ (w, 67 Jahre, früher Buchhalterin)

„Die Hitze geht einem schon ein bisschen auf die Konstitution. Man ist dann nicht mehr so fit. Ich vermeide dann in der Hitze ins Fitnessstudio zu gehen.“ (w, 65 Jahre, früher Förderlehrerin in einer Grundschule)

5.2.5 Risikowahrnehmung während Hitzeperioden

Mit der Frage „Wie hoch schätzen Sie das Risiko von Beeinträchtigungen Ihrer eigenen Gesundheit durch Hitzewellen ein, auf einer Skala von 1 – sehr gering bis 5 – sehr hoch?“ wurde die persönliche Einschätzung zur Bedrohung der eigenen Gesundheit untersucht. Im Vergleich mit der Verteilung innerhalb der wahrgenommenen Hitzebelastung zeigt sich, dass die Gruppe der Befragten, die das Gesundheitsrisiko für gering halten, größer ist als die Gruppe, die die Hitzebelastung als gering einstuft. So gaben zwei Fünftel der Befragten an, das Risiko

für sehr gering (34/251; 13,5%) oder gering (66; 26,3%) zu halten. Zu einer mittelmäßigen Risikoeinschätzung kam ein gutes Drittel (92; 36,7%), während die restlichen Befragten ihr Risiko als hoch (43; 17,1%) bzw. sehr hoch (16; 6,4%) einschätzten (Abbildung 54).

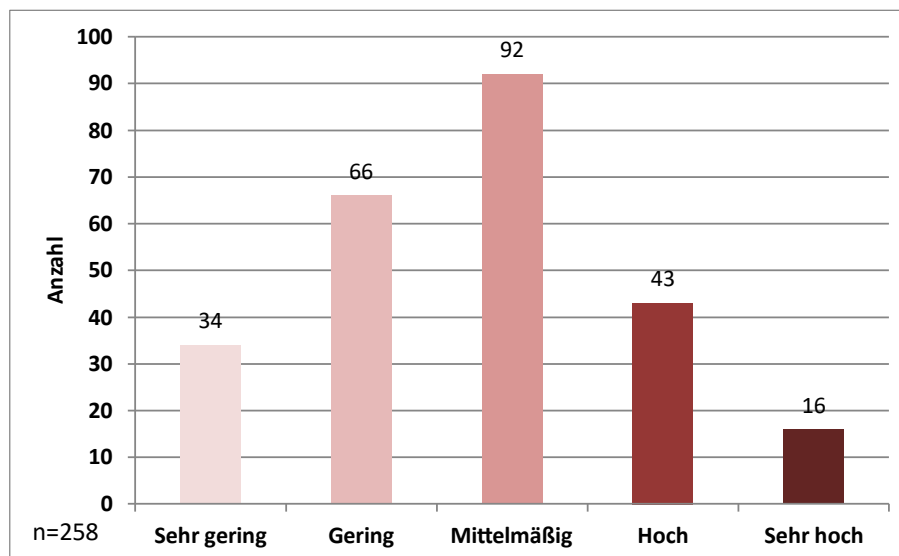


Abbildung 54: Selbst eingeschätztes Gesundheitsrisiko (eigene Abbildung)

Die Risikowahrnehmung scheint ebenso wie das Belastungsgefühl einer Normalverteilung zu folgen, welche sich jedoch ebenfalls im durchgeführten Kolomogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung nicht bestätigt ($p: 0,000^{***}$). Die M-W-Tests und K-W-Tests zeigen bis auf die Variable subjektiver Gesundheitszustand und LUCAS FI keine signifikanten Unterschiede zwischen den jeweiligen Untergruppen auf. Anders als beim Belastungsgefühl sind die Unterschiede zwischen den Geschlechtern, den Einkommensgruppen, der früheren Berufsgruppen und der sozialen Wohnsituation somit nicht signifikant. Nur der Zusammenhang zwischen Gesundheitszustand bzw. LUCAS FI und Risikowahrnehmung stellt sich jedoch als signifikant heraus. Die daraufhin durchgeführten Spearman-Korrelationskoeffizienten zeigen geringe Korrelationen mit einer sehr hohen Signifikanz: Je niedriger die subjektive Gesundheit eines Probanden/einer Probandin war, desto höher die Risikowahrnehmung ($\rho=0,425^{***}$; $p=0,000$; 248). Personen mit einem höheren LUCAS FI (weniger Ressourcen und mehr Risiken) gaben eine höhere Risikowahrnehmung an ($\rho=0,171^*$; $p=0,011$; 226).

Tabelle 12: Statistischer Test der Risikowahrnehmung (eigene Tabelle)

	Risikowahrnehmung										p-Wert
	Sehr gering		Gering		Mittelmäßig		Hoch		Sehr hoch		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Geschlecht											
Frauen	16	12,7	26	20,6	52	41,3	23	18,3	9	7,1	0,107
Männer	18	14,4	40	32,0	40	32,0	20	16,0	7	7,5,6	
Altersgruppen											
I: 65 bis 74 Jahre	16	11,7	42	30,7	50	36,5	21	15,3	8	5,8	0,785
II: 75 bis 84 Jahre	13	13,8	22	23,4	35	37,2	17	18,1	7	7,4	
III: über 84 Jahre	5	25,0	2	10,0	7	35,0	5	25,0	1	5,0	
Soziale Wohnsituation											
Allein	16	17,8	15	16,7	35	38,9	20	22,2	4	4,4	0,157
Mit einer anderen Person	18	12,2	47	31,8	53	35,8	20	13,5	10	6,8	
Mit mehreren anderen Personen	0	0,0	3	25,0	4	33,3	3	25,0	2	16,7	
Schulabschluss											
Abitur/Matura/Fachhochschulreife	12	13,6	27	30,7	29	33,0	15	17,0	5	5,7	0,473
Realschule/Lyzeum	5	12,5	11	27,5	19	47,5	5	12,5	0	0,0	
Hauswirtschaft-, Haupt-, Volksschule	13	12,0	25	23,1	41	38,0	20	18,5	9	8,3	
Keinen Schulabschluss	2	50,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	1	25	
Berufsgruppe											
Selbstständige oder freie Berufe	5	23,8	2	9,5	9	42,9	5	23,8	0	0,0	0,715
Leitende Angestellte oder Beamte	10	16,4	19	31,1	17	27,9	10	16,4	5	8,2	
Angestellte oder Beamte	12	10,8	34	30,6	42	37,8	20	18	3	2,7	
Facharbeiter oder Handwerker	3	10,0	7	23,3	11	36,7	5	16,7	4	13,3	
Arbeiter oder Hilfskräfte	3	18,8	4	25,0	7	43,8	1	6,3	1	6,3	
Hausfrau/Hausmann	0	0,0	0	0,0	4	57,1	1	14,3	2	28,6	
Monatliches Haushaltseinkommen											
I (<1.000€)	3	20,0	3	20,0	7	43,8	2	13,3	1	6,7	0,096
II (1.000 - <2.000€)	10	14,3	11	15,7	28	38,9	21	30,0	5	7,1	
III (2.000 - <3.000€)	2	4,2	17	35,4	20	41,7	6	12,5	3	6,3	
IV (≥3.000€)	12	19,7	18	29,5	28	45,2	7	11,5	4	6,6	
Subjektive Gesundheit											
Sehr gut	7	35	8	40,0	4	20,0	0	0,0	1	5,0	0,000***
Gut	16	15,2	37	35,2	39	37,1	11	10,5	2	1,9	
Mittelmäßig	9	9,7	18	19,4	42	45,2	21	22,6	3	3,2	
Schlecht	0	0,0	1	4,3	4	17,4	11	47,8	7	30,4	
Sehr schlecht	0	0,0	2	28,6	2	28,6	0	0,0	3	42,9	
LUCAS FI											
Robust	23	14,7	51	32,7	59	37,8	19	12,2	4	2,6	0,014*
Postrobust	1	3,6	5	17,9	13	46,4	8	28,6	1	3,6	
Prefrail	5	26,3	5	26,3	3	15,8	4	21,1	2	10,5	
Frail	2	11,8	2	11,8	7	41,2	5	29,4	1	5,9	
Soziale Kontakte											
Einmal bis mehrmals pro Woche	30	14,5	53	25,6	77	37,2	35	16,9	12	5,8	0,260
Zwei bis dreimal pro Monat	3	15	5	25,0	8	40,0	3	15,0	1	5,0	
Einmal im Monat	0	0,0	6	60,0	2	20,0	2	20,0	0	0,0	
Seltener oder nie	1	7,7	2	15,4	4	30,8	3	23,1	3	23,1	
Haus/Wohnung											
Wohnung	26	15,9	41	25,0	56	34,1	28	17,1	13	7,9	0,879
Haus	8	9,2	25	28,7	36	41,4	15	17,2	3	3,4	
Objektive Hitzebelastung											
stark hitzebelastet	18	14,2	34	26,8	43	33,9	21	16,5	11	8,7	0,885
weniger hitzebelastet	16	12,9	32	25,8	49	39,5	22	17,7	5	4,0	

Erläuterung zu Tabelle 12: * <0,05, ** <0,01, *** <0,001, p bezeichnet die asymptotische Signifikanz der durchgeführten Mann-Whitney-U-Tests und Kruskal-Wallis-Tests

Die Korrelation zwischen Risikowahrnehmung und Hitzesymptomen zeigt einen starken Zusammenhang ($\rho=0,464^{**}$; $p=0,001$; 258): Je stärker die Teilnehmenden das Risiko

wahrgenommen hatten, desto mehr Hitzesymptome hatten sie erlebt (sehr gering: Mittelwert Ø 1 Symptom, gering: Ø 2 Symptome, mittelmäßig: Ø 3 Symptome, hoch: Ø 4 Symptome; sehr hoch: Ø 5 Symptome). Eine weitere sehr starke Korrelation zeigt sich zwischen dem Belastungsgefühl und dem Gesundheitsrisiko ($\rho=0,637^{**}$; $p<0,00$; 251).

5.2.6 Furcht vor Hitzewellen

Die Frage „Haben Sie Angst vor Hitzewellen?“ bezog sich nicht auf die im Symptomkatalog abgefragte Angst, die während Hitzewellen auftreten kann, sondern ein Grundgefühl, welches durch das bloße Denken an Hitzewellen auftritt. Semantisch wäre der Begriff Furcht passender, da Angst den Menschen ohne sichtbaren Grund überfällt, Furcht jedoch vor etwas empfunden wird (UNGERER u. MORGENROTH 2001: 47). In der Alltagssprache ist der Begriff Angst jedoch geläufiger. Ein knappes Fünftel der Befragten gab an, Angst zu empfinden. Aus ihren Erläuterungen zu dieser deutlichen Empfindung geht hervor, dass diesem Gefühl zumeist Sorgen um die eigene Gesundheit zugrunde liegen.

Weniger als ein Fünftel der Befragten gab an, Angst vor Hitzewellen zu haben (44/256; 17,2%). Ursächlich dafür waren Sorgen um die eigene physische und psychische Gesundheit, eine Verschlechterung der Umweltbedingungen und mögliche Naturschäden. Sorgen um die aktuelle Gesundheit oder ihre mögliche Verschlechterung drücken die folgenden Zitate aus:

„Das ganze Wohlbefinden leidet extrem. Ich fühle mich dann sehr stark belastet, da die Aktivitäten dann auch eingeschränkt sind.“ (w, 85 Jahre, früher Versicherungsangestellte)

„Dass ich gesundheitliche Schwierigkeiten bekomme wie Schlaganfall, Herzinfarkt oder ähnliches. Dass sich die sehr hohen Temperaturen extrem häufen und Brände entstehen.“ (w, 66, früher Krankenschwester)

„Dass man zu sehr abbaut und das Herz nicht mehr arbeitet dann. Wenn man jung ist, ist das anders. Da kriegst'e das alles noch weggesteckt.“ (m, 80 Jahre, früher Werkzeugmacher)

„Dass keine Kraft mehr im Körper ist, wenn die Hitze anhält.“ (w, 66 Jahre, früher Wäschereimitarbeiterin)

„Gesundheitliche Beeinträchtigungen bei längerer Dauer [der Hitzewelle], ein Tag ist nicht schlimm, voriges Jahr war furchtbar“ (w, 65, früher Apothekerin)

Sorgen um Natur und Umwelt bzw. den Zusammenhang mit der eigenen Gesundheit spiegeln die folgenden Aussagen wider:

„Die Natur leidet, 40 Grad ist auch deutlich über Körpertemperatur. Das kann Angst machen.“ (m, 78 Jahre, früher Contact Manager)

„Ich fürchte mich um die Umwelt“ (w, 65 Jahre, früher Bankangestellte)

„Klimatisch sind die dramatisch. Für mich persönlich nicht.“ (w, 68 früher Sozialarbeiterin)

„Ich fürchte die Austrocknung unserer Erde. Und, dass meine Kreislaufstörungen schlimmer werden“ (m, 87 Jahre, früher Internist)

5.2.7 Gesundheitsverhalten während Hitzeperioden

Welche Anpassungsmaßnahmen bei Hitze durchgeführt werden, wurde auf zweierlei Weise ergründet. Die offene Frage „Welche Maßnahmen ergreifen Sie, um sich während Hitze zu schützen? Auf gut Deutsch: Was machen Sie, wenn es heiß ist?“ gab die Möglichkeit, kürzlich ausgeführte Maßnahmen selbst zu erinnern. Dabei wurden zwischen einer und sechs Antworten gegeben, die in der Auswertung 16 Kategorien zugeordnet wurden (Abbildung 55).

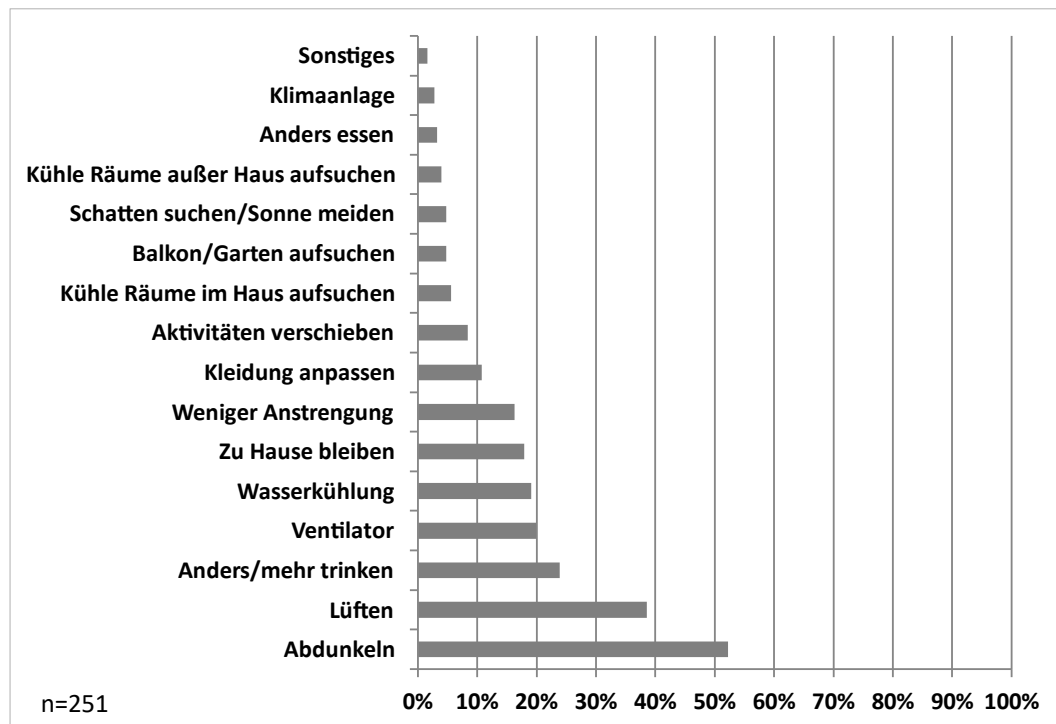


Abbildung 55: Spontan genannte Anpassungsmaßnahmen (eigene Abbildung)

Die darauffolgenden 27 Fragen widmeten sich speziellen, durch das Literaturreview identifizierten Anpassungsmaßnahmen und deren Ausführung.

Eine Gegenüberstellung der Summen der spontan genannten und abgefragten Anpassungsmaßnahmen zeigt auf, in welcher kürzeren Zeitspanne einzelne, offensichtlich kürzlich durchgeführte Maßnahmen in Vergessenheit geraten. So nannten die TeilnehmerInnen spontan zwischen einer und sechs Maßnahmen mit den meisten Nennungen bei zwei oder drei Maßnahmen, während bei den abgefragten Maßnahmen bis zu 13 Maßnahmen pro Person bejaht wurden mit den meisten Nennungen bei acht, neun oder zehn Maßnahmen (Abbildung 56). Interessant ist auch der Blick darauf, welche Maßnahmen nach der jeweiligen Befragungsmethode am häufigsten genannt werden. Die Kategorien der spontan genannten Anpassungsmaßnahmen entsprechen den abgefragten Anpassungsmaßnahmen nur zum Teil, was einen direkten Vergleich erschwert. Jedoch zeigt sich beispielsweise, dass das Abdunkeln, als häufigste Maßnahme spontan genannt, angegeben von 50 Prozent der TeilnehmerInnen, bei den direkt erfragten Maßnahmen zwar nur die vierthäufigste Maßnahme ist, jedoch von über 80 Prozent der TeilnehmerInnen angegeben wurde. Ähnliches zeigt sich für weitere Maßnahmen. Lüften wurde nur von 38,6 Prozent der Personen spontan erinnert, bei der gezielten Abfrage stellte sich jedoch heraus, dass es von 96,9 Prozent ausgeführt wurde. Maßnahmen, die von ProbandInnen genannt wurden, die jedoch nicht im verwendeten Katalog zur gezielten Abfrage vorkamen, waren das Aufsuchen kühler Räume im Haus sowie außer Haus, das Aufsuchen von Balkon und Garten, das Aufsuchen von Schatten und das Meiden der

Sonne. Diese wurden z.T. in anderen Fragekomplexen adressiert, sollten aber in einer Folgebefragung in den Maßnahmenkatalog integriert werden.

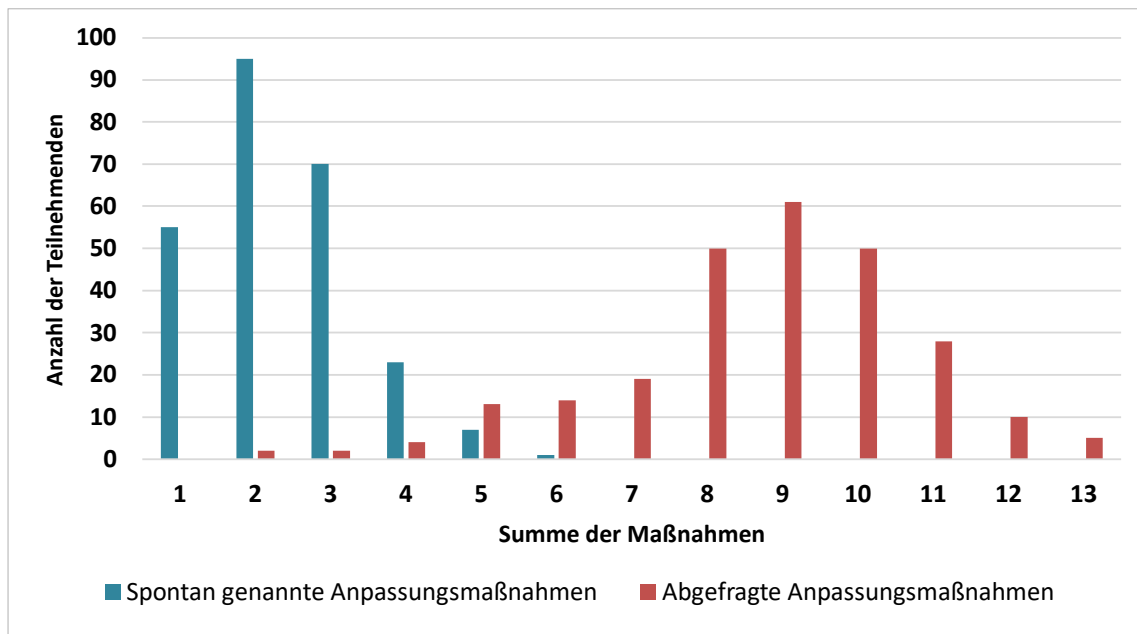


Abbildung 56: Vergleich zwischen spontan genannten und abgefragten Anpassungsmaßnahmen (eigene Abbildung)

Aus dem Literaturreview folgte die Entwicklung dreier Anpassungsmaßnahmenkategorien: umgebungsmodifizierende, körperbezogene und aktivitätsreduzierende Maßnahmen (siehe Kapitel 5.1.3). Es zeigt sich, dass eine Mehrzahl der TeilnehmerInnen etliche Maßnahmen anwenden, wie beispielweise das Lüften, das Tragen dünner Kleidung oder die Verwendung dünner Bettwäsche; einige hilfreiche Maßnahmen sind jedoch auch stark unterrepräsentiert (Abbildung 57).

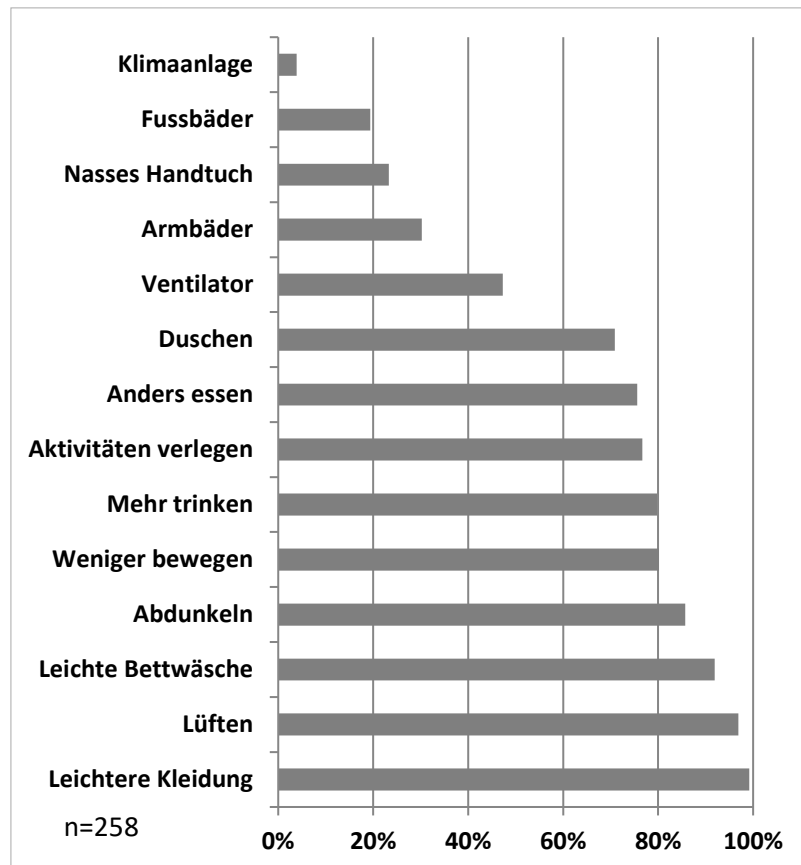


Abbildung 57: Abgefragte Anpassungsmaßnahmen (eigene Abbildung)

Im Durchschnitt wurden von den TeilnehmerInnen 8,7 Anpassungsmaßnahmen genannt (258, Minimum 2, Maximum 13).

Im Folgenden werden die verschiedenen Maßnahmen vorgestellt. Zur Untersuchung der Anpassungsmaßnahmen auf Unterschiede für die verschiedenen demographischen oder weiteren Variablen wurden Chi-Quadrat-Tests durchgeführt, da es sich bei den Anpassungsmaßnahmen um dichotome Variablen handelt. Die entsprechenden Tabellen befinden sich am Ende des Kapitels (Tabelle 11 bis Tabelle 13). Die Maßnahme „Tragen leichter Kleidung“ wurde nicht getestet, da sie von fast allen TeilnehmerInnen durchgeführt wurde. Die als signifikant getesteten Unterschiede zwischen den sozio-demographischen Variablen werden in Kapitel 5.2.7.4 noch einmal vertiefend dargestellt, jeweils ausgehend von der jeweiligen Variablen.

5.2.7.1 Umgebungsmodifizierende Maßnahmen

Zu den umgebungsmodifizierenden Maßnahmen gehören das Lüften, das Verwenden leichter Bettwäsche, das Abdunkeln der Fenster und die Nutzung technischer Geräte wie Ventilatoren und Klimaanlage. Während das Lüften (250/258; 96,9%), die Verwendung leichter Bettwäsche (237; 91,9%) und das Abdunkeln 221; 85,7%) von jeweils über 80 Prozent der Befragten angewendet wurden, wurde die Nutzung eines Ventilators von der Hälfte der

Befragten (122; 47,3%) und die Verwendung einer Klimaanlage nur von sehr wenigen Personen genannt (10; 3,9%). Zwischen Personen mit unterschiedlicher Anzahl sozialer Kontakte ließ sich ein Unterschied bezüglich des Lüftens feststellen. Je weniger soziale Kontakte ein Teilnehmender hatte, desto seltener wurde Lüften angegeben (siehe Kapitel 5.2.7.4). Je schlechter der Gesundheitszustand der Teilnehmenden, desto seltener wurde die Wohnung oder das Haus abgedunkelt. Eine Klimaanlage wurde besonders von Hausbesitzern und Menschen mit einem hohen Haushaltseinkommen eingesetzt. Von den Alleinlebenden besaß nur einer eine Klimaanlage, während es unter den zu zweit Lebenden sieben waren.

Das Abdunkeln erfolgte in den meisten Fällen mit Rollläden (154/251; 61,1%), gefolgt von Markisen (115; 45,8%) und Vorhängen (113; 45,0%). Nur von einem guten Drittel wurden Jalousien verwendet (94; 37,6%). Über Fensterläden verfügten nur sechs Haushalte (6; 2,4%). Ein Blick auf die Verteilung der Verdunklungsmöglichkeiten zwischen den Stadtteilen zeigt, dass die gegen Hitze sehr wirksamen Rollläden am häufigsten in Pesch aufzufinden waren (siehe Abbildung 58). Dort besaßen fast 90 der Haushalte Rollläden, über 70 Prozent Markisen.

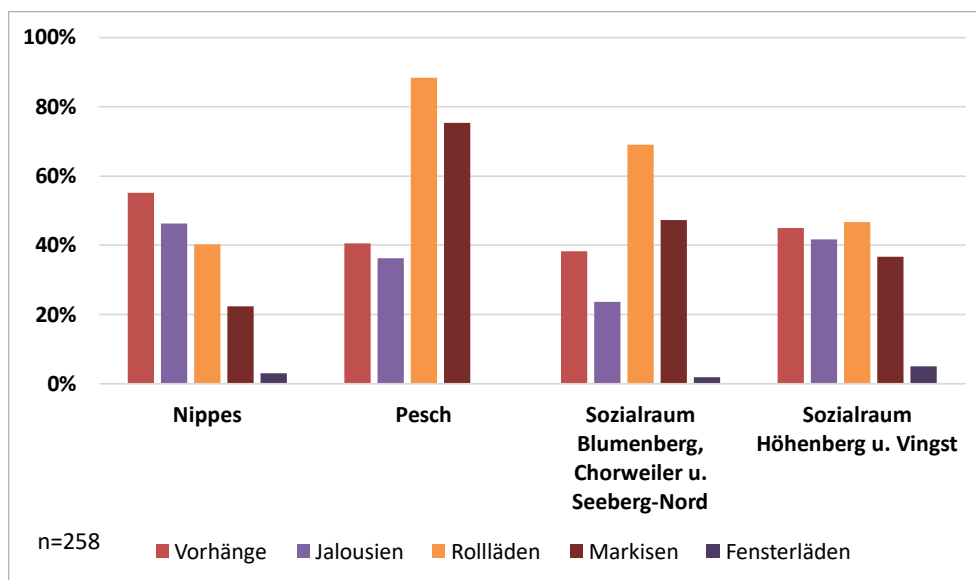


Abbildung 58: Verdunklungsmöglichkeiten nach Untersuchungsgebieten (eigene Abbildung)

Die Nutzung von Klimaanlage und Ventilatoren wurde durch einige Anschlussfragen vertieft. Von den zehn Klimaanlage-NutzerInnen gab nur einer eine durchgehende Nutzung an. Sechs Personen nutzten die Anlage täglich für mehrere Stunden, drei Personen noch seltener. Der Mittelwert der eingestellten Temperatur liegt bei 21,7°C mit einer Spannweite von 20°C bis 24°C. Da für eine kühlende Wirkung von Standventilatoren ein offenes Fenster und eine kühlere Außen- als Innentemperatur notwendig ist, erfragte eine vertiefende Frage, ob die Teilnehmenden das Fenster während der Nutzung öffneten. Nur ein Drittel der

Befragten gab an, das Fenster zu öffnen (41; 33,6%), während zwei Drittel es geschlossen hielten (78; 63,9%).

Explizit nach den Zeitpunkten des Lüftens gefragt, gaben die meisten Teilnehmenden an, morgens (184; 75,7%) oder nachts (156; 64,2%) zu lüften. Weniger Personen gaben an, abends (98; 40,3%) oder den ganzen Tag (17; 7,0%) zu lüften. 19 SeniorInnen gaben Gründe für ein nicht an Tageszeiten orientiertes Lüftungsverhalten an. Sie machten das Lüften häufig von einem Temperaturunterschied zwischen Wohnung und Umgebung oder dem Ende direkter Sonneneinstrahlung auf das jeweilige Fenster abhängig (11; 57,9%). Eine Person gab an, ein nasses Handtuch ins Fenster zu hängen.

5.2.7.2 Körperbezogenen Maßnahmen

Maßnahmen, die das Kühlen mit Wasser einschließen, wurden unterschiedlich häufig durchgeführt. Während noch gut 70 Prozent der TeilnehmerInnen angaben, zusätzlich zur regulären Körperpflege zu duschen (183; 70,9%), wurden nasse Handtücher (60; 23,3%) oder das Kühlen von Füßen (59; 19,4%) und Armen (78; 30,2%) von deutlich weniger Personen verwendet. Insgesamt gaben 15,5 Prozent der Befragten an, kein Wasser zur Kühlung zu verwenden. Häufigeres Duschen wurde seltener von Personen der höheren Altersgruppen und mit einem schlechteren LUCAS FI angegeben (siehe Kapitel 5.2.7.4). Frauen nutzten Armbäder häufiger als Männer und der Gesundheitszustand hat ebenfalls Einfluss darauf. Besonders Personen mit einem sehr schlechten Gesundheitszustand kühlten ihre Arme mit Wasser. Personen mit dem höchsten Einkommen verwendeten sehr selten nasse Handtücher zum Kühlen, während dies in den anderen Einkommensgruppen häufiger angewendet wurde.

Leichte Kleidung wurde von beinahe allen Teilnehmenden getragen (256/258; 99,2%). An heißen Tagen mehr zu trinken, gab ebenfalls der überwiegende Teil an (206; 79,8%). Ein hitzeadaptiertes Essverhalten gaben ebenfalls drei Viertel der Befragten an (195; 75,6%). Mehr zu trinken, variierte nach Schulabschluss, zwischen Haus- oder Wohnungsbesitzern und nach Anzahl der im Haushalt lebenden Personen: Je höher der Schulabschluss, desto eher wurde eine erhöhte Trinkmenge angegeben. HausbewohnerInnen tranken häufiger mehr als WohnungsbewohnerInnen. Beim Essen ließen sich nur Unterschiede zwischen den Altersgruppen feststellen. Je älter die Befragten waren, desto seltener änderten sie ihre Essgewohnheiten.

Mehrere Fragen widmeten sich vertiefend dem Ess- und Trinkverhalten der Menschen über 65 Jahren, um aus verschiedener Perspektive den Hydratationszustand erfassen zu können. Die Frage „Stellen Sie sich einen Tag vor, an dem es etwa 20 Grad warm ist. Wie viel trinken Sie an einem solchen Tag?“ ließ sich mit einer Angabe in Gläsern mit einem Fassungsvermögen von 0,2 Litern oder in Milliliter angeben. Durchschnittlich wurde eine Flüssigkeitsaufnahme von 1,73 Litern angegeben, mit einem Minimum von 0,5 und einem Maximum von 5,0 Litern. Abbildung 59 zeigt die klassifizierte Flüssigkeitsaufnahme an einem Tag mit moderater Temperatur (um die 20°C).

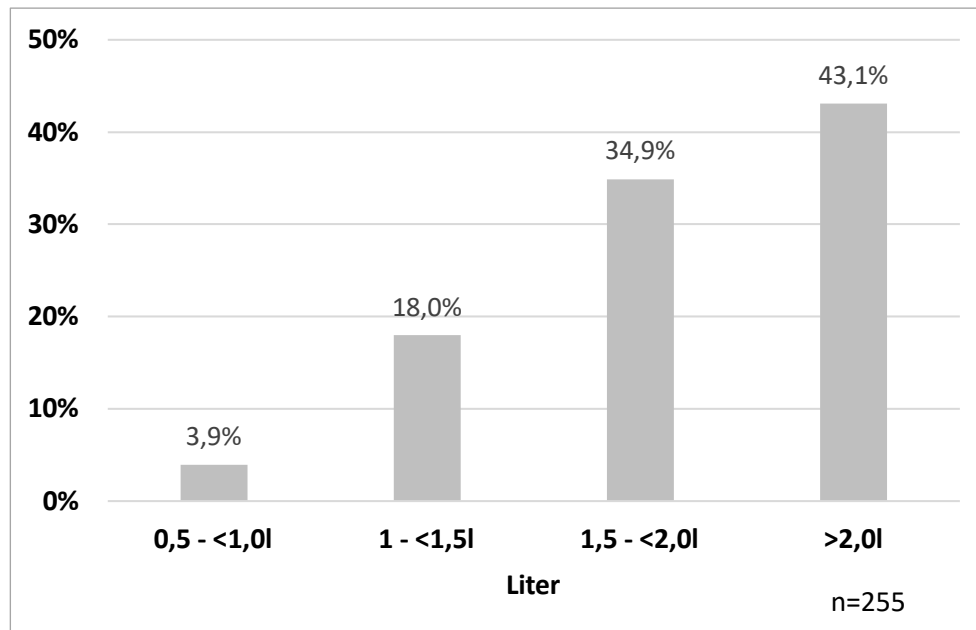


Abbildung 59: Flüssigkeitsaufnahme an einem Tag mit moderater Temperatur (eigene Abbildung)

Als neue Variable wurde, die aus physiologischer Sicht gewünschte Wasserzufuhr durch Getränke auf Basis der Angaben der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) berechnet (siehe Kapitel 3.9) (DGE o.J.). Die Formel der DGE dazu lautet:

- (4) Körpergewicht in kg x 18 ml (für Personen mit einem Alter von über 65 Jahren)

Abbildung 60 zeigt die Differenz der tatsächlich getrunkenen Flüssigkeitsmenge und der durch die DGE empfohlenen Flüssigkeitsmenge. Dabei zeigt sich, dass nur 37 Prozent der Befragten genug Flüssigkeit aufnahmen (genug Flüssigkeit: 88/238; 37,0%). Die geringe Stichprobengröße kommt zustande, da nicht alle Teilnehmenden ihr Gewicht angegeben haben. Die Hilfslinie bei 0,0 Liter markiert die Grenze zwischen einer Flüssigkeitsaufnahme unterhalb der von DGE empfohlenen Menge.

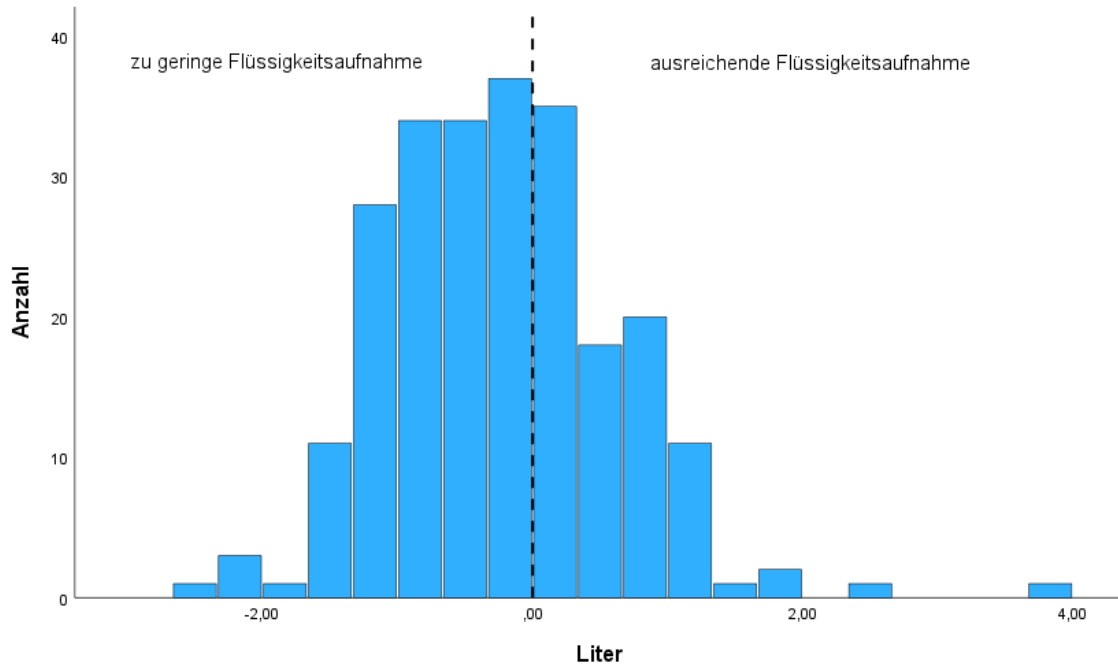


Abbildung 60: Differenz zwischen tatsächlicher und empfohlener Flüssigkeitsaufnahme (eigene Abbildung)

Abbildung 61 zeigt den Vergleich zwischen der klassifizierten Trinkmenge nach Altersklassen sowohl für einen Tag mit moderater Temperatur als auch während einer Hitzewelle. Es fällt auf, dass Personen über 84 Jahren häufig mehr als zwei Liter Flüssigkeit zu sich nahmen, an heißen Tagen sogar 100 Prozent. Auch wenn die Berechnung der gewünschten Wasserzufuhr durch Getränke gezeigt hat, dass nach der Formel der DGE viele der Älteren bezogen auf ihr Körpergewicht zu wenig Flüssigkeit zu sich nehmen, zeigt sich hier, dass ein Großteil der Älteren angab, an heißen Tagen über 2 Liter zu sich nehmen.

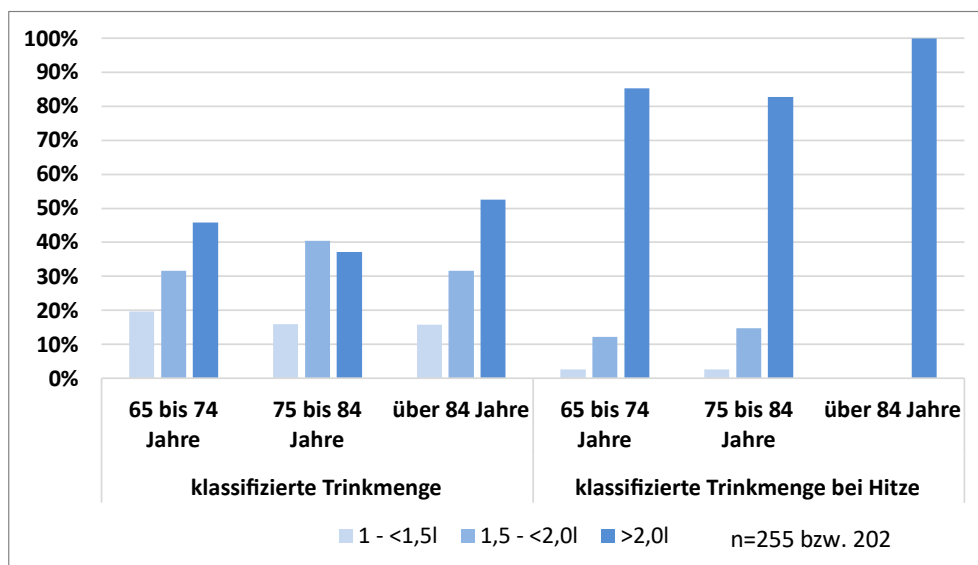


Abbildung 61: Trinkmenge nach Altersklassen bei moderater Temperatur und Hitze (eigene Abbildung)

Personen, die angegeben hatten, an heißen Tagen nicht mehr als üblich zu trinken, wurden nach ihren Gründen dafür gefragt. Auf diese Frage gab es die Möglichkeit mit „kein Durst“ oder einer offenen Antwort zu antworten. Die Antworten wurden anschließend in acht Kategorien zusammengefasst. Während 22 Personen angaben, keinen Durst zu verspüren (22/41; 53,7%; Mehrfachantworten möglich), empfanden auch einige ihre Trinkmenge generell als ausreichend (10; 24,4%). Weitere Gründe waren Vergesslichkeit (4; 9,8%), Krankheit und Medikamente (4; 9,8%), Schwitzen (4; 9,8%), die Angabe, sich nach dem eigenen Durstgefühl richten zu wollen (2; 4,9%), häufigeres Wasserlassen (1; 2,4%) und sonstige Gründe (3; 7,3%).

Im Folgenden sind einige der Aussagen aufgeführt.

„Vielleicht Dummheit. Aber das ist ja die Angewohnheit. Man trinkt beim Tabletten einnehmen oder zum Essen.“ (w, 93 Jahre, früher Arbeiterin)

„Warum soll ich dann mehr trinken?“ (m, 73 Jahre, früher Schreiner)

„Ich schwitze mehr wieder aus, ich trinke immer viel.“ (w, 74 Jahre, früher Kauffrau im Außenhandel)

„Durch meine Krankheit, das Dumping-Syndrom¹², schaffe ich das nicht.“ (w, 82 Jahre, früher Verkäuferin)

„Ich trinke weniger, um weniger zu schwitzen.“ (m, 87 Jahre, früher Ingenieur)

„Ich vergesse es einfach.“ (m, 65 Jahre, früher Fernmeldetechniker)

„Ich habe gelesen, dass ein Arzt gesagt hat, Herzranke sollten nicht mehr als 2 Liter pro Tag trinken.“ (m, 79, früher Schreiner und Zweiradmechaniker)

Gefragt danach, welche Getränke an einem ganz normalen Tag (mit moderatem Wetter) getrunken wurden, war dies für über 80 Prozent Mineralwasser (214/256; 83,3%; Mehrfachantworten möglich). Kaffee wurde ebenfalls sehr häufig genannt (199; 77,4%). Es folgten Tee (125; 48,6%), Leitungswasser (103; 40,1%), Saft (56; 21,8%), alkoholische

¹² Mit dem Dumping-Syndrom wird eine, häufig durch Operationen induzierte, zu schnelle Passage und Entleerung des Darms bezeichnet (BIESALSKI u. ADAM 1999).

Getränke (30; 11,7%) und sonstige Getränke (29; 11,3%). Hervorzuheben ist dabei der niedrige Anteil derer, die Leitungswasser als eines ihrer Standardgetränke nannten.

Neben den Trinkgewohnheiten, waren auch der Verzehr von Obst und Gemüse sowie die Ernährung an heißen Tagen von Interesse. Die meisten Personen gaben an, eine Portion Obst (91/254; 35,8%) bzw. eine Portion Gemüse zu essen (125/255; 49,0%). Ein knappes Drittel aß zwei Portionen Obst und Gemüse (Obst: 70; 27,6%; Gemüse: 31; 12,2%). Auch drei (42; 16,5% bzw. 31; 12,2%) oder vier Portionen (29; 11,4% bzw. 14; 5,5%) wurden von einigen TeilnehmerInnen verzehrt, während sehr wenige angaben, kein Obst oder Gemüse zu essen (22; 8,7% bzw. 8; 3,1%).

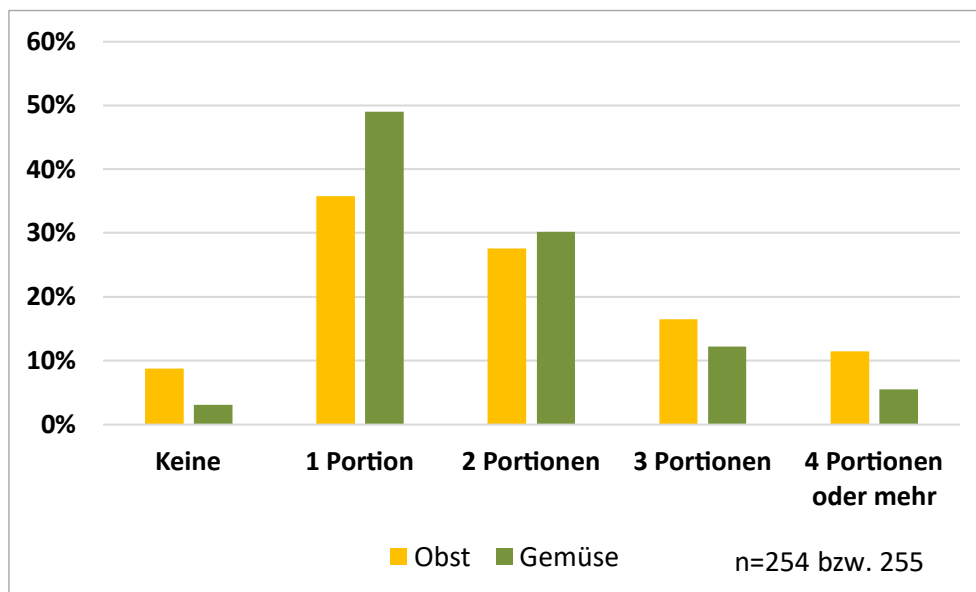


Abbildung 62: Täglich verzehrte Obst- und Gemüsemenge (eigene Abbildung)

Jeweils mehr als zwei Portionen Obst- und Gemüse nahmen 88 Personen zu sich (88/254; 34,6%), weder Obst und Gemüse nur drei Personen (3/256; 1,2%).

5.2.7.3 Aktivitätsreduzierende Maßnahmen

Der überwiegende Teil der Teilnehmenden gab an, sich weniger zu bewegen oder Aktivitäten zu verschieben (weniger bewegen: 207/258; 80,2%; Aktivitäten verschieben: 198; 76,7%). Unterschiede bezüglich der sozio-demographischen Variablen ließen sich dabei nicht feststellen.

Eine vertiefende Frage zielte darauf, welche Räume die Befragten während heißer Tage gerne aufsuchen würden. Dabei präferierte die große Mehrheit kühlere Räume innerhalb des eigenen Hauses (159/236; 67,4%), gefolgt von Wasserflächen (99; 41,9%), Parks und Grünflächen (94; 39,8%). Kühlere Räume außer Haus wollten nur wenige Personen aufsuchen (36; 15,3%).

Weitere Fragen beschäftigten sich mit der Art der aufgeschobenen Aktivitäten. Besonders häufig wurde das Einkaufen auf andere als die üblichen Zeiten verlegt (124/197; 62,9%), gefolgt von Sport/körperlichen Anstrengungen (80; 40,6%), Hausarbeit (63; 32,0%), Gartenarbeit (30; 15,2%), Spazieren gehen (21; 10,7%), Terminen (17; 8,6%), Hund ausführen (5; 2,5%). Die meisten Aktivitäten wurden auf den Abend verlegt (208: 50,6%, 411 Nennungen insgesamt), 126 auf den Morgen (126; 30,6%). Zudem wurden Aktivitäten auf kühlere Tage verschoben (51; 12,4%) oder abgesagt (9; 2,1%). Abbildung 63 macht deutlich, dass in der Altersgruppe der über 84-Jährigen ein höherer prozentualer Anteil Einkaufen, Hausarbeit und Gartenarbeit verschob, als dies in den anderen Altersgruppen der Fall war.

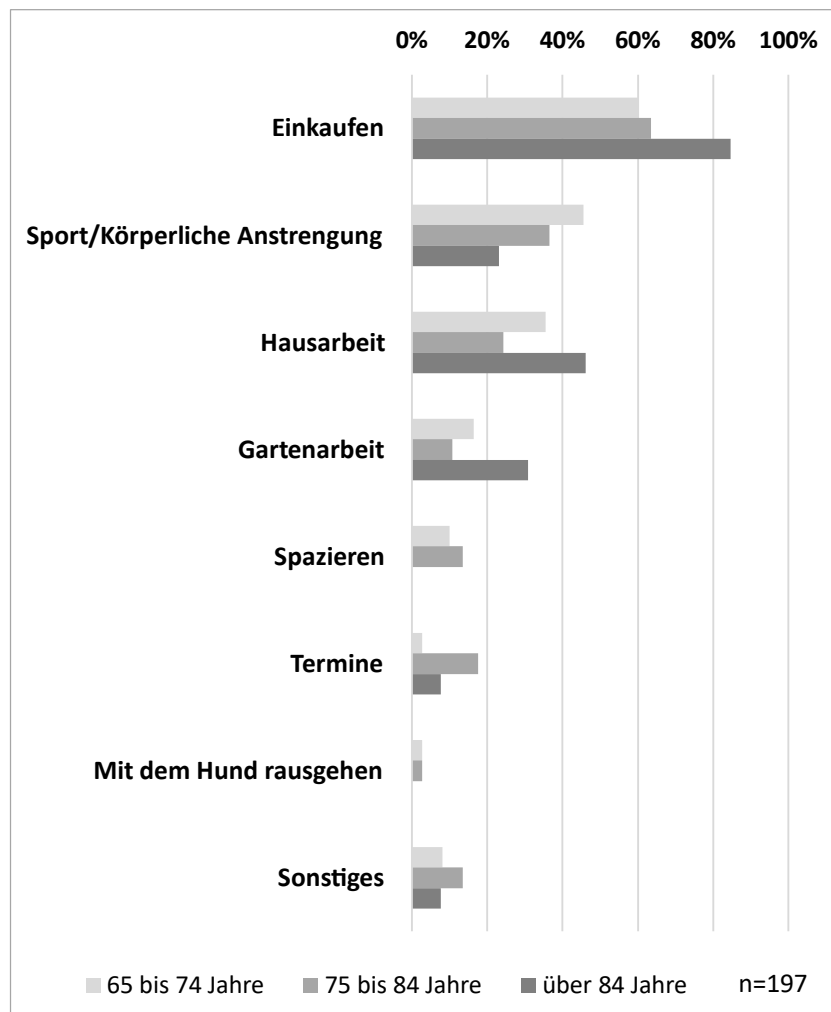


Abbildung 63: Verlegte Aktivitäten nach Altersgruppen (eigene Abbildung)

Weitere vertiefende Fragen widmeten sich der Anzahl der sozialen Kontakte generell und während Hitzewellen. Während viele der TeilnehmerInnen sich normalerweise häufig mit ihren sozialen Kontakten trafen, reduzierten 42 Prozent der Befragten diese Verabredungen während heißer Perioden deutlich. Bei normalen Temperaturen gaben über 80 Prozent der Befragten an, ihre Kontakte ein- bis mehrmals pro Woche zu treffen (258; einmal bis mehrmals pro Woche:

212; 82,2%; 2-3-mal pro Monat: 20; 7,8%; einmal im Monat: 10; 3,9%; seltener oder nie: 14; 5,5%). Während einer Hitzewelle trafen 5 Personen ihre Kontakte häufiger, 106 Personen gaben an, andere Menschen seltener zu treffen und 143 veränderten ihr Sozialverhalten nicht (254; häufiger: 5; 2,0%; seltener: 106; 41,7%; gleich: 143; 56,3%). Trotz der Reduktion ihrer sozialen Kontakte gaben 90 Prozent der Befragten an, durch andere Personen versorgt zu werden, falls dies notwendig sein sollte. Diese Personen waren überwiegend die eigenen Kinder, (Ehe-) PartnerInnen, sonstige Familienmitglieder, Nachbarn oder Freunde und Bekannte. Im Stadtviertel Pesch spielte auch der lokale Familien- und Krankenpflegeverein eine große Rolle.

5.2.7.4 Anpassungsmaßnahmen und soziodemographische Variablen

An dieser Stelle sollen die unterschiedlichen Ergebnisse der Anpassungsmaßnahmen unter Bezug auf die jeweiligen soziodemographischen Variablen analysiert werden. So wird besonders deutlich, welche Variablen Einfluss auf mehrere Maßnahmen haben. Tabelle 13, Tabelle 14 und Tabelle 15 zeigen die Ergebnisse der Chi-Quadrat-Tests jeder einzelnen Anpassungsmaßnahme mit den soziodemographischen Variablen (vgl. KEMEN et al. 2021). Signifikante Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

Es ließen sich signifikante Unterschiede in Bezug auf das Geschlecht für den Einsatz dünnerer Bettwäsche und das Anwenden von Armbädern feststellen (Tabelle 13). Frauen gaben häufiger als Männer an, dünne Bettwäsche als Anpassung an heiße Tage zu verwenden (Männer: 111; 88,1%, Frauen: 126; 96,2%) und Armbäder zur Kühlung durchzuführen (Männer: 28; 22,0%, Frauen: 50; 38,2%).

Zwischen den Altersgruppen lassen sich signifikante Unterschiede für mehrere körperbezogenen Maßnahmen feststellen. Ältere Menschen wendeten seltener die Methode des häufigen Duschens an und änderten auch seltener ihre Essgewohnheiten während Hitzeperioden (Duschen: Altersgruppe I: 116; 81,7%; Altersgruppe II: 69; 73,4%; Altersgruppe III: 10; 47,6%; anders Essen: (Altersgruppe I: 116; 81,7%; Altersgruppe II: 69; 73,4%; Altersgruppe III: 10; 47,6%).

Unterschiede bezüglich der Schulbildung ließen sich bezüglich des Trinkens feststellen. Menschen mit einer niedrigen Schulbildung gaben seltener an, an heißen Tagen ihre Trinkmenge zu erhöhen. Während von den Personen, die die Schule ohne Schulabschluss verließen, nur ein Drittel angab (1; 33,3%), an heißen Tagen mehr zu trinken, waren es unter den Personen mit Abitur beinahe 90 Prozent (78, 87,6%). Insgesamt stieg der Anteil derer, die mehr Wasser zu sich nahmen, mit steigendem Bildungsabschluss (Bildungsgruppe BG I: 78; 87,6%; BG II: 34; 82,9%, BG III: 83; 77,6%; BG IV: 1; 33,3%).

Das monatliche Haushaltseinkommen ist assoziiert mit unterschiedlich häufiger Nutzung von Armbädern, nassen Handtüchern und der Nutzung von Klimaanlageanlagen. Armbäder wurden besonders häufig von Personen mit einem geringen Haushaltseinkommen genutzt. Die geringste Nutzung dieser Methode ließ sich in der Gruppe der Haushalte mit über 3.000

Euro finden (Einkommensgruppe EG I: 7; 43,8%; EG II: 24; 33,3%; EG III: 20; 41,7%; EG IV: 11; 17,7%). Nasse Handtücher wurden am seltensten in der Gruppe mit dem höchsten Einkommen genutzt (Einkommensgruppe EG I: 4; 25,0%; EG II: 21; 29,2%; EG III: 12; 25,5%; EG IV: 6; 9,7%). Klimaanlage wurden beinahe ausschließlich in der Gruppe mit dem höchsten Einkommen genutzt (Einkommensgruppe EG I: 0; 0,0%; EG II: 2; 2,8%; EG III: 0; 0,0%; EG IV: 7; 11,3%).

Es ließ sich ein Zusammenhang zwischen selbst bewertetem Gesundheitszustand und Armbädern sowie dem Abdunkeln durch Vorhänge oder Rollläden feststellen. 85,7 Prozent der Personen mit dem niedrigsten Gesundheitszustand gaben an, Armbäder als kühlende Maßnahme zu verwenden, während dies von Personen mit besseren Gesundheitszuständen deutlich seltener angegeben wurde (Gesundheitszustand sehr gut: 4; 20,0%; gut: 24; 22,6%; mittelmäßig: 35; 36,1%; schlecht: 9; 39,1%; sehr schlecht: 6; 85,7%). Während das Abdunkeln in den Gruppen mit sehr guter und guter Gesundheit ebenfalls von vielen genutzt wurde, wird es bei den anderen Gruppen von allen TeilnehmerInnen eingesetzt (sehr gut: 16; 88,9%; gut: 88; 98,9%; mittelmäßig: 90; 100,0%; schlecht: 17; 100,0%; sehr schlecht: 7; 100,0%). Eine sehr geringe funktionale Fähigkeit ging einher damit, dass die entsprechenden TeilnehmerInnen seltener das Duschen zur Kühlung des Körpers einsetzten (LUCAS FI: Robust: 117; 73,1%; Postrobust: 28; 96,6%; Prefrail: 17; 85,0%; Frail: 9; 52,9%).

Mehr soziale Kontakte gingen einher mit häufigerem Lüften (mehr als ein sozialer Kontakt pro Woche: 210; 99,1%; zwei bis drei Kontakte pro Monat: 20; 100,0%; ein Kontakt pro Monat: 7; 77,8%; seltener oder nie: 12; 85,7%). Nicht allein zu leben, stand im Zusammenhang mit dem Trinkverhalten und dem Besitz von Klimaanlage. Personen, die mit weiteren Menschen in einer Wohnung oder einem Haus zusammenlebten, tranken in Hitzeperioden häufiger mehr als Alleinstehende (alleinlebend: 66; 72,5%; mit einer weiteren Person: 129; 87,2%; mit mehreren weiteren Personen: 10; 83,3%). Auch besaßen Haushalte mit mehreren Personen häufiger eine Klimaanlage (alleinlebend: 1; 1,1%; mit einer weiteren Person: 7; 4,7%; mit mehreren weiteren Personen: 2; 16,7%).

Den Wohnort innerhalb eines Gebietes zu haben, das eine objektiv hohe Hitzebelastung aufweist, stand im signifikanten Zusammenhang mit der Verwendung nasser Handtücher (objektiv höhere Hitzebelastung 28; 29,2%; objektiv niedrigere Hitzebelastung: 22; 17,2%).

Personen, die in Einfamilienhäusern lebten, besaßen häufiger eine Klimaanlage als die BewohnerInnen von Wohnungen (WohnungsbewohnerInnen: 3; 1,8%; EinfamilienhausbewohnerInnen: 7; 8,0%). HausbewohnerInnen gaben häufiger an, mehr zu trinken (WohnungsbewohnerInnen: 129; 78,2%; HausbewohnerInnen: 77; 88,5%).

Es ließ sich kein Zusammenhang zwischen den Anpassungsmaßnahmen in Bezug auf den früher ausgeübten Beruf oder mögliche Arztgespräche über Strategien bezüglich der Hitzeanpassung feststellen.

Tabelle 13: Körperbezogene Anpassungsmaßnahmen (eigene Tabelle)

	Mehr trinken		Anders essen		Häufiger duschen		Armbäder		Nasses Handtuch		Fussbäder	
	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert
Geschlecht	$\chi^2(1)=2,469$	0,116	$\chi^2(1)=2,670$	0,102	$\chi^2(1)=0,326$	0,568	$\chi^2(1)=7,945$	0,005*	$\chi^2(1)=3,711$	0,054	$\chi^2(1)=2,112$	0,146
Altersgruppen	$\chi^2(2)=4,117$	0,128	$\chi^2(2)=12,096$	0,002**	$\chi^2(2)=6,979$	0,031*	$\chi^2(2)=2,661$	0,264	$\chi^2(2)=1,670$	0,434	$\chi^2(2)=2,914$	0,233
Soziale Wohnsituation	$\chi^2(2)=8,086$	0,018*	$\chi^2(2)=4,531$	0,104	$\chi^2(2)=3,271$	0,195	$\chi^2(2)=2,318$	0,314	$\chi^2(2)=1,547$	0,461	$\chi^2(2)=0,688$	0,709
Schulabschluss	$\chi^2(3)=8,045$	0,045*	$\chi^2(3)=6,866$	0,76	$\chi^2(3)=3,216$	0,360	$\chi^2(3)=2,078$	0,556	$\chi^2(3)=4,783$	0,188	$\chi^2(3)=0,942$	0,815
Berufsgruppe	$\chi^2(5)=9,200$	0,101	$\chi^2(5)=7,2740$	0,201	$\chi^2(5)=4,115$	0,533	$\chi^2(5)=6,577$	0,254	$\chi^2(5)=4,233$	0,516	$\chi^2(5)=10,563$	0,061
Mtl, Haushaltseinkommen	$\chi^2(3)=6,753$	0,080	$\chi^2(3)=2,631$	0,452	$\chi^2(3)=4,773$	0,189	$\chi^2(3)=8,989$	0,029*	$\chi^2(3)=8,042$	0,045*	$\chi^2(3)=5,387$	0,146
Gesundheitszustand	$\chi^2(4)=9,41$	0,919	$\chi^2(4)=3,761$	0,439	$\chi^2(4)=6,959$	0,138	$\chi^2(4)=16,319$	0,003**	$\chi^2(4)=9,210$	0,056	$\chi^2(4)=5,339$	0,254
LUCAS FI	$\chi^2(3)=4,014$	0,260	$\chi^2(3)=6,565$	0,087	$\chi^2(3)=13,145$	0,004**	$\chi^2(3)=3,284$	0,350	$\chi^2(3)=3,497$	0,321	$\chi^2(3)=0,924$	0,820
Arztbesuch	$\chi^2(1)=0,354$	0,553	$\chi^2(1)=0,642$	0,423	$\chi^2(1)=1,700$	0,192	$\chi^2(1)=0,921$	0,337	$\chi^2(1)=0,021$	0,884	$\chi^2(1)=1,943$	0,163
Soziale Kontakte	$\chi^2(3)=7,243$	0,065	$\chi^2(3)=0,522$	0,907	$\chi^2(3)=3,340$	0,342	$\chi^2(3)=3,025$	0,388	$\chi^2(3)=2,540$	0,468	$\chi^2(3)=0,948$	0,814
Haus/Wohnung	$\chi^2(1)=4,069$	0,044*	$\chi^2(1)=0,985$	0,321	$\chi^2(1)=0,489$	0,484	$\chi^2(1)=1,734$	0,188	$\chi^2(1)=6,924$	0,009	$\chi^2(1)=0,000$	0,986
Objektive Hitzebelastung	$\chi^2(1)=0,507$	0,477	$\chi^2(1)=0,228$	0,633	$\chi^2(1)=0,047$	0,828	$\chi^2(1)=0,036$	0,850	$\chi^2(1)=5,241$	0,022*	$\chi^2(1)=0,065$	0,800

Erläuterung zu Tabelle 13: *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001, Chi²-Test für Gruppenvergleiche

Tabelle 14: Umgebungsmodifizierende Maßnahmen (eigene Tabelle)

	Lüften		Abdunkeln		Ventilator		Klimaanlage		Bettwäsche	
	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert
Geschlecht	$\chi^2(1)=1,445$	0,229	$\chi^2(1)=0,303$	0,582	$\chi^2(1)=0,969$	0,325	$\chi^2(1)=0,483$	0,487	$\chi^2(1)=5,854$	0,016*
Altersgruppen	$\chi^2(2)=3,991$	0,136	$\chi^2(2)=0,352$	0,839	$\chi^2(2)=0,978$	0,613	$\chi^2(2)=0,121$	0,941	$\chi^2(2)=3,712$	0,156
Soziale Wohnsituation	$\chi^2(2)=0,403$	0,818	$\chi^2(2)=1,634$	0,442	$\chi^2(2)=4,221$	0,121	$\chi^2(2)=7,525$	0,023*	$\chi^2(2)=0,619$	0,734
Schulabschluss	$\chi^2(3)=2,660$	0,447	$\chi^2(3)=0,542$	0,910	$\chi^2(3)=2,039$	0,564	$\chi^2(3)=3,563$	0,313	$\chi^2(3)=3,549$	0,315
Berufsgruppe	$\chi^2(5)=5,162$	0,396	$\chi^2(5)=6,465$	0,264	$\chi^2(5)=8,567$	0,128	$\chi^2(5)=8,000$	0,156	$\chi^2(5)=3,323$	0,650
Mtl, Haushaltseinkommen	$\chi^2(3)=3,871$	0,276	$\chi^2(3)=3,610$	0,307	$\chi^2(3)=0,879$	0,831	$\chi^2(3)=10,067$	0,018*	$\chi^2(3)=4,065$	0,254
Gesundheitszustand	$\chi^2(4)=5,856$	0,210	$\chi^2(4)=14,393$	0,006*	$\chi^2(4)=6,458$	0,167	$\chi^2(4)=2,395$	0,663	$\chi^2(4)=10,510$	0,033*
LUCAS FI	$\chi^2(3)=1,316$	0,725	$\chi^2(3)=0,864$	0,834	$\chi^2(3)=2,808$	0,422	$\chi^2(3)=2,158$	0,540	$\chi^2(3)=1,365$	0,652
Arztbesuch	$\chi^2(1)=0,710$	0,399	$\chi^2(1)=2,039$	0,153	$\chi^2(1)=0,830$	0,362	$\chi^2(1)=0,014$	0,906	$\chi^2(1)=2,142$	0,143
Soziale Kontakte	$\chi^2(3)=26,456$	0,000***	$\chi^2(3)=0,685$	0,877	$\chi^2(3)=2,618$	0,454	$\chi^2(3)=1,675$	0,642	$\chi^2(3)=4,503$	0,212
Haus/Wohnung	$\chi^2(1)=0,103$	0,749	$\chi^2(1)=1,931$	0,165	$\chi^2(1)=1,472$	0,225	$\chi^2(1)=5,963$	0,015*	$\chi^2(1)=0,173$	0,677
Objektive Hitzebelastung	$\chi^2(1)=0,155$	0,694	$\chi^2(1)=0,239$	0,625	$\chi^2(1)=0,014$	0,906	$\chi^2(1)=6,788$	0,009	$\chi^2(1)=0,003$	0,957

Erläuterung zu Tabelle 14: *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001, Chi²-Test für Gruppenvergleiche

Tabelle 15: Aktivitätsreduzierende Maßnahmen (eigene Tabelle)

	Weniger bewegen		Aktivitäten verlegen	
	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert
Geschlecht	$\chi^2(1)=1,677$	0,195	$\chi^2(1)=0,974$	0,324
Altersgruppen	$\chi^2(2)=0,612$	0,736	$\chi^2(2)=3,756$	0,153
Soziale Wohnsituation	$\chi^2(2)=0,422$	0,810	$\chi^2(2)=2,273$	0,321
Schulabschluss	$\chi^2(3)=1,975$	0,578	$\chi^2(3)=0,992$	0,803
Berufsgruppe	$\chi^2(5)=4,412$	0,492	$\chi^2(5)=2,017$	0,847
Mtl. Haushaltseinkommen	$\chi^2(3)=2,912$	0,405	$\chi^2(3)=5,130$	0,162
Gesundheitszustand	$\chi^2(4)=7,905$	0,095	$\chi^2(4)=1,857$	0,762
LUCAS FI	$\chi^2(3)=6,555$	0,088	$\chi^2(3)=6,320$	0,097
Arztbesuch	$\chi^2(1)=0,054$	0,816	$\chi^2(1)=0,255$	0,614
Soziale Kontakte	$\chi^2(3)=0,726$	0,867	$\chi^2(3)=0,336$	0,953
Haus/Wohnung	$\chi^2(1)=0,380$	0,537	$\chi^2(1)=1,543$	0,214
Objektive Hitzebelastung	$\chi^2(1)=0,173$	0,678	$\chi^2(1)=0,732$	0,392

Erläuterung zu Tabelle 15: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, χ^2 -Test für Gruppenvergleiche

5.2.8 Anpassungsmaßnahmen und Wahrnehmung der Hitze

Wie im Kapitel Anpassungsmaßnahmen beschrieben, wurden von den TeilnehmerInnen bis zu 13 unterschiedliche Maßnahmen angewendet. Die Anzahl der angewendeten Maßnahmen variiert mit Wahrnehmung der Hitzebelastung. Der Mittelwert der Anzahl aller Anpassungsmaßnahmen steigt von 6,73 bei Personen, die sich gar nicht belastet durch Hitze fühlten, auf 7,81 bei wenig Belastung, 8,94 bei einer mittelmäßig wahrgenommenen Belastung, 9,22 bei deutlicher Belastung und 10,07 bei sehr stark empfundener Belastung. Es zeigt sich, dass sowohl innerhalb der aktivitätsreduzierenden als auch bei den körperbezogenen und den umgebungsmodifizierenden Maßnahmen die Mittelwerte steigen, je deutlicher sich eine Person von Hitze belastet fühlte (Abbildung 64). Der Spearman-Korrelationskoeffizient zwischen der Anzahl der Anpassungsmaßnahmen und der wahrgenommenen Hitzebelastung zeigt eine mittlere Korrelationsstärke auf ($\rho=0,396^{**}$; $p=0,000$; 256). Die Korrelation lässt sich sowohl für die körperbezogenen ($\rho=0,328^{***}$; $p=0,000$; 256), als auch für die umgebungsmodifizierenden ($\rho=0,208^{**}$; $p=0,001$; 256) und die aktivitätsreduzierenden Maßnahmen ($\rho=0,285^{**}$; $p=0,000$; 256) feststellen.

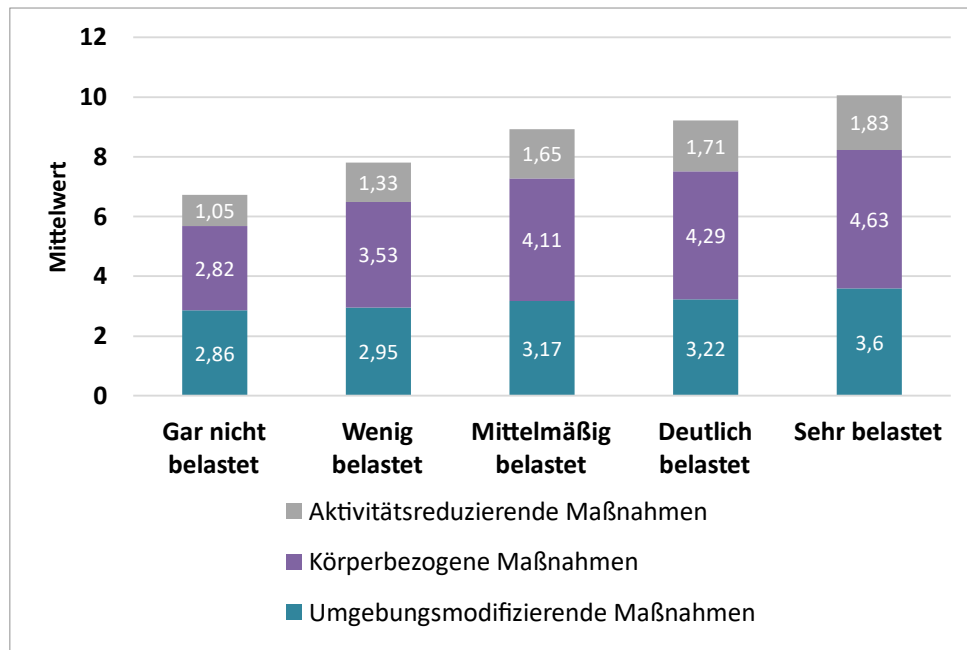


Abbildung 64: Mittelwert der Anzahl der Anpassungsmaßnahmen differenziert nach wahrgenommener Hitzebelastung (eigene Abbildung)

Die Korrelation zwischen wahrgenommenem Gesundheitsrisiko und Anzahl der Anpassungsmaßnahmen zeigt in eine ähnliche Richtung ($\rho=0,365^{**}$; $p=0,001$; 251). Die Korrelation lässt sich für die umgebungsmodifizierenden ($\rho=0,187^{**}$; $p=0,003$; 251), die körperbezogenen Maßnahmen ($\rho=0,283^{**}$; $p<0,001$; 251) und die aktivitätsreduzierenden Maßnahmen ($\rho=0,361^{**}$; $p<0,001$; $n=251$) nachweisen.

5.2.9 Hitzesymptome

Wie im Bereich der Anpassungsmaßnahmen bei Hitze wurde, um die erlebten Hitzesymptome zu ermitteln, eine offene Frage gestellt: „Welche gesundheitlichen Symptome oder Erkrankungen haben Sie in diesem Sommer während Hitzewellen selbst erlebt?“. Zusätzlich wurden bestimmte Symptome oder Erkrankungen gezielt abgefragt.

Dabei wurden zahlreiche Symptome genannt, die in elf Kategorien zusammengefasst wurden. Am häufigsten ließen sich die genannten Symptome den Kategorien Müdigkeit (28/237; 11,8% der Fälle, Mehrfachantworten möglich), Herz-/Kreislaufbeschwerden (27; 11,4%) und starkem Schwitzen (26; 11,0%) zuordnen. Weitere häufig genannte Kategorien waren Schwindel (13; 5,5%) sowie Kopfschmerzen, Atemnot und geschwollene Gliedmaßen (jeweils 10; 4,2%). Schlafprobleme und Bluthochdruck wurden von jeweils unter zehn Personen angegeben (9; 3,8% und 7; 3,0%). Symptome wie Mundtrockenheit, schlechte Zuckerwerte, Muskelschmerzen, Bindehautentzündung und Hitzepickelchen wurden selten genannt. Auffällig ist, dass über die Hälfte der Antwortenden angab, keinerlei Symptome oder Erkrankungen an sich beobachtet zu haben (129; 54,5%) (Abbildung 65).

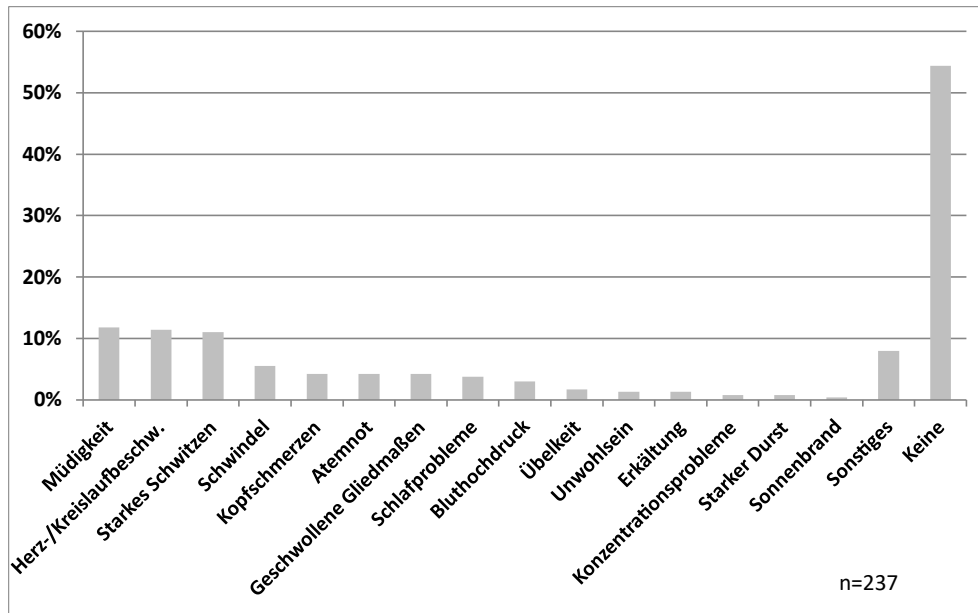


Abbildung 65: Spontan genannte Hitzesymptome (eigene Abbildung)

Vergleicht man die Summen der spontan genannten Hitzesymptome mit der Summe von 14 gezielt abgefragten Symptomen, fällt vor allem der Kontrast zwischen der Anzahl der genannten Symptome auf (Abbildung 66). Während spontan besonders häufig kein Symptom oder nur ein bis zwei Symptome angegeben wurden, zeigt die gezielte Nachfrage, dass viele weitere Symptome von einer großen Zahl der TeilnehmerInnen erlebt wurden. Einzelne Personen erlebten bis zu zehn Symptome.

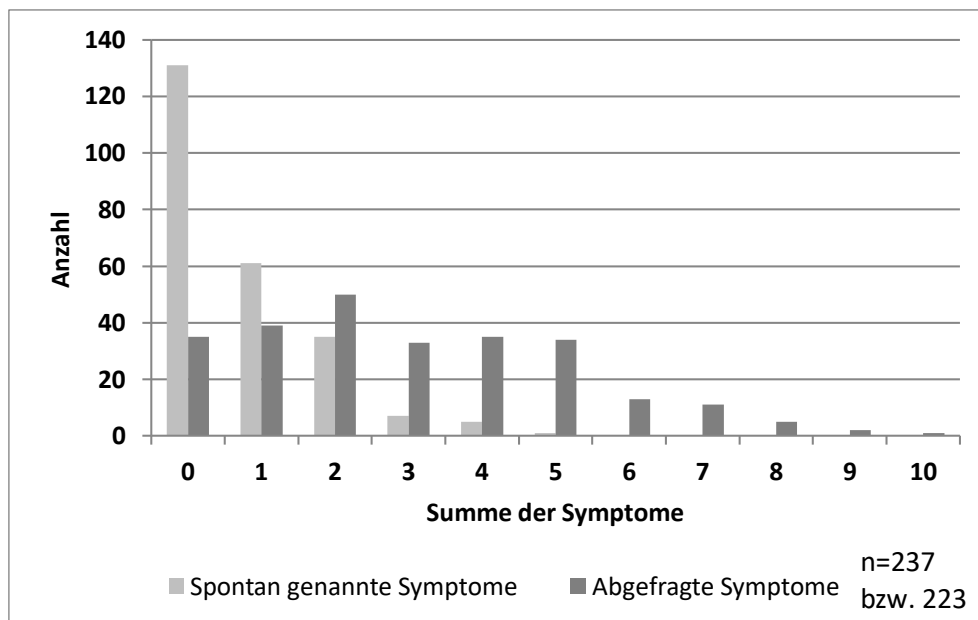


Abbildung 66: Summen der Hitzesymptome im Vergleich (eigene Abbildung)

Bei den gezielt abgefragten Symptomen ist wie bei den spontan genannten Hitzesymptomen die Müdigkeit das am häufigsten erlebte Symptom (Abbildung 67). Während dies

bei der offenen Antwort jedoch nur knapp 12 Prozent nannten, sind es in diesem Fall über 60 Prozent (137/223; 61,4%). Sehr häufig wurden auch Schlafprobleme und Schwitzen erlebt (je 124; 55,6%); Durst, Konzentrationsprobleme und Schwindel berichteten zwischen einem Drittel und der Hälfte der Befragten. Ein Viertel gab an, unter Kopfschmerzen gelitten zu haben (49; 22,0%). Auch der Zustand der Austrocknung wurde von 30 TeilnehmerInnen erlebt (30; 13,5%). Seltener erlebte Hitzesymptome waren Übelkeit, Angst und Sonnenbrand. Nur zwei bis drei Personen gaben an, unter Erbrechen, einem diagnostizierten Sonnenstich oder Hitzschlag gelitten zu haben.

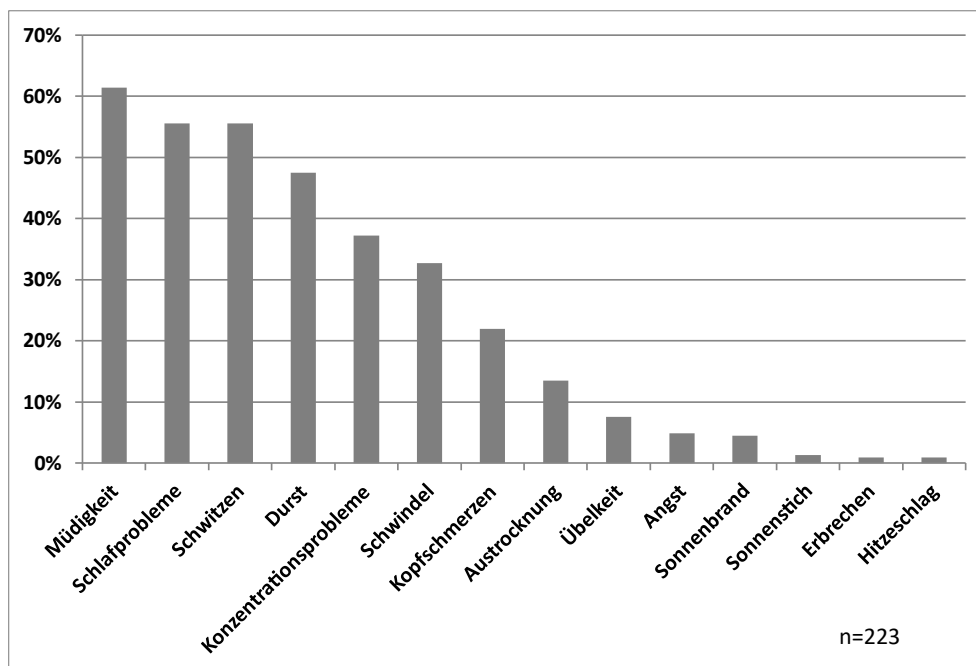


Abbildung 67: Gezielt abgefragte Hitzesymptome (eigene Abbildung)

Um Unterschiede in der Verteilung bestimmter Untergruppen auf Signifikanz zu untersuchen, wurden Chi-Quadrat-Tests durchgeführt, da es sich bei den Hitzesymptomen um dichotom kodierte Variablen handelt (Tabelle 16 und Tabelle 17). Ausgeschlossen von dieser Analyse wurden die Symptome Sonnenstich, Erbrechen und Hitzschlag, da sie sehr selten genannt wurden.

Schlafprobleme wurden deutlich häufiger von Frauen als von Männern erlebt (Frauen: 72; 55,0%; Männer: 52; 41,4%). Häufiger als ältere Altersgruppen gaben jüngere Befragte an, ebenfalls darunter zu leiden (Altersgruppe AG I: 81; 57,0%; AG II: 37; 39,4%; AG III: 6; 28,6%). Personen, die früher Hausfrau oder Hausmann gewesen waren, litten während der heißen Tage alle an Schlafproblemen, während dies bei den übrigen Gruppen zwischen 33 und 55 Prozent waren (Selbstständige/freie Berufe: 7; 33,3%; Leitende Angestellte und Beamte: 28; 45,2%; Angestellte und Beamte: 61; 53,5%; Facharbeiter oder Handwerker: 13; 43,4%; Arbeiter oder Hilfskräfte: 5; 31,3%; Hausfrau/Hausmann: 7; 100,0%). Die Robusten und

Prefrailen litten seltener unter Schlafproblemen als die Postrobusten und die Frailen (Robust: 75; 46,9%; Postrobust: 18; 62,1%; Prefrail: 5; 25,0%; Frail: 12; 70,6%).

Müdigkeit zeigte bezüglich ähnlicher Variablen signifikante Unterschiede wie Schlafprobleme. Auch hier litten mehr Frauen als Männer unter Müdigkeit (Frauen: 82; 62,6%; Männer: 55; 44,4%). Bezüglich der vorherigen Berufe ergab sich ein vielschichtiges Bild, wonach sowohl Leitende Angestellte und Beamte als auch Arbeiter und Hilfskräfte seltener unter Müdigkeit litten als andere Gruppen (Selbstständige/freie Berufe: 12; 57,1%; Leitende Angestellte und Beamte: 23; 37,7%; Angestellte und Beamte: 70; 61,4%; Facharbeiter oder Handwerker: 19; 63,3%; Arbeiter oder Hilfskräfte: 6; 37,5%; Hausfrau/Hausmann: 4; 57,1%). Sowohl Personen mit sehr geringem als auch jene mit dem höchsten Einkommen litten seltener unter Müdigkeit (Einkommensgruppe EG I: 5; 31,3%; EG II: 48; 66,7%; EG III: 26; 54,2%; EG IV: 29; 46,8%). Beim selbst bewerteten Gesundheitszustand und dem LUCAS FI zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen. Personen mit einer sehr guten Gesundheit gaben am seltensten an, Müdigkeit erlebt zu haben, während der prozentuale Anteil bis zur sehr schlechten Gesundheit graduell zunimmt (Gesundheitszustand sehr gut: 6; 30,0%; gut: 49; 46,7%; mittelmäßig: 59; 60,8%; schlecht: 15; 65,2%; sehr schlecht: 6; 85,7%). Beim LUCAS FI sind es wie bei den Schlafproblemen die Postrobusten und Frailen, die häufiger unter Müdigkeit leiden (Robust: 77; 48,1%; Postrobust: 23; 79,3%; Prefrail: 8; 40,0%; Frail: 11; 64,7%).

Konzentrationsprobleme gaben besonders häufig Personen mit schlechtem Gesundheitszustand und hohem LUCAS FI an. Beim Gesundheitszustand findet sich wieder eine graduelle Zunahme des prozentualen Anteils bei schlechter werdender Gesundheit (Gesundheitszustand sehr gut: 2; 10,0%; gut: 26; 25,0%; mittelmäßig: 39; 41,1%; schlecht: 10; 45,5%; sehr schlecht: 5; 71,4%), beim LUCAS FI sind es auch die Postrobusten und Frailen, die besonders häufig Konzentrationsprobleme angeben (Robust: 46; 29,1%; Postrobust: 14; 51,9%; Prefrail: 3; 15,0%; Frail: 8; 47,1%). Personen, deren ÄrztInnen über gesundheitsförderndes Verhalten während Hitzeperioden gesprochen hatten, litten häufiger darunter als Personen, bei denen kein solches Gespräch stattgefunden hatte (mit Arztgespräch: 12; 52,2%; Ohne Arztgespräch: 71; 31,1%). Personen, die mit mehreren anderen Menschen zusammenlebten, gaben am häufigsten an, unter Konzentrationsproblemen zu leiden (alleinlebend: 26; 38,7%; mit einer weiteren Person: 39; 26,7%; mit mehreren weiteren Personen: 7; 58,3%).

Beim Hitzesymptom Schwindel waren es ebenfalls die beiden Gesundheitsindizes und die Arztbesuche sowie das Geschlecht, die signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen zeigten. Frauen litten häufiger unter Schwindel als Männer (Frauen: 45; 34,4%; Männer: 28; 22,6%). Beim Gesundheitszustand und dem LUCAS FI finden sich vergleichbare Verteilungen wie bei den vorherigen Symptomen, die Unterschiede zwischen den Untergruppen dieser Variablen zeigen (Gesundheitszustand sehr gut: 3; 15,0%; gut: 23; 21,7%;

mittelmäßig: 30; 31,6%; schlecht: 13; 56,5%; sehr schlecht: 4; 57,1%; Robust: 35; 22,2%; Postrobust: 14; 48,3%; Prefrail: 5; 25,0%; Frail: 8; 47,1%). Ein Arztbesuch mit einem Gespräch zum Thema Verhalten bei Hitze war mit einem höheren Anteil von Personen mit Schwindel assoziiert (mit Arztgespräch: 12; 52,2%; ohne Arztgespräch: 61; 26,3%).

Bezüglich des Auftretens von Kopfschmerzen zeigen sich signifikante Unterschiede bezüglich des Geschlechts und der objektiven Hitzebelastung. Frauen litten doppelt so häufig wie Männer unter Kopfschmerzen (Frauen: 33; 25,2%; Männer: 16; 12,8%). In den weniger stark hitzebelasteten Gebieten traten Kopfschmerzen bei weniger TeilnehmerInnen auf (objektiv stark hitzebelastet: 18; 13,8%; weniger hitzebelastet: 31; 24,6%).

Austrocknung wurde am stärksten in der Gruppe der Ältesten erlebt. (Altersgruppe AG I: 11; 7,7%; AG II: 14; 14,9%; III: 5; 23,8%).

PatientInnen, deren ÄrztInnen mit ihnen über gesundheitsförderliches Verhalten bei Hitze gesprochen hatten, litten signifikant häufiger unter Übelkeit (mit Arztgespräch: 5; 21,7%; Ohne Arztgespräch: 12; 5,2%). Übelkeit trat am häufigsten bei den Frailen auf, insgesamt berichteten aber wenige Personen von Übelkeit (Robust: 7; 4,4%; Postrobust: 3; 10,3%; Prefrail: 1; 5,0%; Frail: 4; 23,5%).

Von den Personen, die mit mehreren anderen Menschen zusammenlebten, gab keiner an, unter Angst gelitten zu haben, während dies bei den allein und zu zweit Lebenden einige angaben (alleinlebend: 4; 4,2%; mit einer weiteren Person: 7; 4,7%; mit mehreren weiteren Personen: 0; 0,0%).

Sonnenbrand wurde in der Gruppe der Facharbeiter oder Handwerker und unter den Hausfrauen/-männern keinmal erlebt, wobei dieses Hitzesymptom auch in den anderen ehemaligen Berufsgruppen selten auftrat (Selbstständige/freie Berufe: 2; 9,5%; Leitende Angestellte und Beamte: 2; 3,2%; Angestellte und Beamte: 3; 2,7%; Facharbeiter oder Handwerker: 0; 0,0%; Arbeiter oder Hilfskräfte: 3; 18,8%; Hausfrau/Hausmann: 0; 0,0%) (Tabelle 17).

Tabelle 16: Hitzesymptome I (eigene Tabelle)

	Müdigkeit		Schlafprobleme		Schwitzen		Durst		Konzentrationsprobleme		Schwindel	
	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert
Geschlecht	$\chi^2(1)=8,891$	0,003**	$\chi^2(1)=4,822$	0,028*	$\chi^2(1)=0,039$	0,843	$\chi^2(1)=1,044$	0,307	$\chi^2(1)=3,364$	0,067	$\chi^2(1)=4,319$	0,038*
Altersgruppen	$\chi^2(2)=0,275$	0,871	$\chi^2(2)=10,627$	0,005*	$\chi^2(2)=3,888$	0,143	$\chi^2(2)=1,45$	0,484	$\chi^2(2)=0,931$	0,628	$\chi^2(2)=0,038$	0,981
Schulabschluss	$\chi^2(3)=3,894$	0,273	$\chi^2(3)=1,094$	0,778	$\chi^2(3)=1,593$	0,661	$\chi^2(3)=1,201$	0,753	$\chi^2(3)=0,691$	0,875	$\chi^2(3)=6,456$	0,091
Berufsgruppe	$\chi^2(5)=11,943$	0,036*	$\chi^2(5)=13,016$	0,023*	$\chi^2(5)=1,968$	0,854	$\chi^2(5)=3,381$	0,641	$\chi^2(5)=6,799$	0,236	$\chi^2(5)=6,273$	0,281
Mtl. Haushaltseinkommen	$\chi^2(3)=9,282$	0,026*	$\chi^2(3)=0,148$	0,986	$\chi^2(3)=3,926$	0,986	$\chi^2(3)=3,579$	0,311	$\chi^2(3)=2,692$	0,442	$\chi^2(3)=6,411$	0,093
Gesundheitszustand	$\chi^2(4)=12,694$	0,013*	$\chi^2(4)=2,993$	0,559	$\chi^2(4)=7,315$	0,270	$\chi^2(4)=3,046$	0,550	$\chi^2(4)=16,783$	0,002**	$\chi^2(4)=16,081$	0,003**
LUCAS FI	$\chi^2(3)=11,857$	0,008**	$\chi^2(3)=10,045$	0,018*	$\chi^2(3)=2,819$	0,420	$\chi^2(3)=0,414$	0,937	$\chi^2(3)=9,926$	0,019*	$\chi^2(3)=11,819$	0,008**
Arztbesuch	$\chi^2(1)=0,577$	0,448	$\chi^2(1)=1,665$	0,197	$\chi^2(1)=0,172$	0,678	$\chi^2(1)=1,301$	0,254	$\chi^2(1)=4,176$	0,041*	$\chi^2(1)=6,86$	0,009**
Soziale Kontakte	$\chi^2(3)=1,417$	0,702	$\chi^2(3)=7,145$	0,067	$\chi^2(3)=1,827$	0,609	$\chi^2(3)=1,3$	0,729	$\chi^2(3)=2,227$	0,527	$\chi^2(3)=3,363$	0,339
Soziale Wohnsituation	$\chi^2(3)=0,916$	0,633	$\chi^2(3)=3,797$	0,150	$\chi^2(3)=0,66$	0,719	$\chi^2(3)=1,329$	0,515	$\chi^2(3)=7,491$	0,024*	$\chi^2(3)=1,068$	0,586
Objektive Hitzebelastung	$\chi^2(1)=0,987$	0,320	$\chi^2(1)=0,005$	0,945	$\chi^2(1)=0,185$	0,667	$\chi^2(1)=0,44$	0,507	$\chi^2(1)=0,051$	0,822	$\chi^2(1)=0,0$	0,984
Haus/Wohnung	$\chi^2(1)=0,001$	0,980	$\chi^2(1)=0,868$	0,352	$\chi^2(1)=0,419$	0,518	$\chi^2(1)=0,035$	0,851	$\chi^2(1)=0,572$	0,450	$\chi^2(1)=0,121$	0,728

Erläuterung zu Tabelle 16: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, Chi²-Test für Gruppenvergleiche

Tabelle 17: Hitzesymptome II (eigene Tabelle)

	Kopfschmerzen		Austrocknung		Übelkeit		Angst		Sonnenbrand	
	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert	Chi-Quadrat	p-Wert
Geschlecht	$\chi^2(1)=6,345$	0,012*	$\chi^2(1)=0,013$	0,910	$\chi^2(1)=7,173$	0,007*	$\chi^2(1)=2,215$	0,137	$\chi^2(1)=0,484$	0,487
Altersgruppen	$\chi^2(2)=1,408$	0,495	$\chi^2(2)=6,069$	0,048*	$\chi^2(2)=0,24$	0,887	$\chi^2(2)=1,891$	0,403	$\chi^2(2)=1,025$	0,599
Schulabschluss	$\chi^2(3)=5,265$	0,153	$\chi^2(3)=6,489$	0,909	$\chi^2(3)=1,14$	0,767	$\chi^2(3)=0,298$	0,960	$\chi^2(3)=1,485$	0,696
Berufsgruppe	$\chi^2(5)=5,948$	0,311	$\chi^2(5)=4,655$	0,458	$\chi^2(5)=6,749$	0,240	$\chi^2(5)=1,85$	0,870	$\chi^2(5)=12,855$	0,025*
Mtl. Haushaltseinkommen	$\chi^2(3)=1,776$	0,620	$\chi^2(3)=6,236$	0,101	$\chi^2(3)=0,265$	0,966	$\chi^2(3)=1,746$	0,627	$\chi^2(3)=2,98$	0,395
Gesundheitszustand	$\chi^2(4)=9,328$	0,053	$\chi^2(4)=7,23$	0,124	$\chi^2(4)=7,145$	0,128	$\chi^2(4)=1,734$	0,785	$\chi^2(4)=2,075$	0,722
LUCAS FI	$\chi^2(3)=6,220$	0,101	$\chi^2(3)=3,719$	0,293	$\chi^2(3)=9,879$	0,020*	$\chi^2(3)=1,171$	0,760	$\chi^2(3)=1,685$	0,640
Arztbesuch	$\chi^2(1)=0,769$	0,381	$\chi^2(1)=2,727$	0,099	$\chi^2(1)=9,292$	0,002**	$\chi^2(1)=0,003$	0,955	$\chi^2(1)=0,025$	0,875
Soziale Kontakte	$\chi^2(3)=1,414$	0,702	$\chi^2(3)=5,355$	0,148	$\chi^2(3)=1,677$	0,642	$\chi^2(3)=17,665$	0,001**	$\chi^2(3)=2,111$	0,550
Soziale Wohnsituation	$\chi^2(3)=0,271$	0,873	$\chi^2(3)=0,154$	0,633	$\chi^2(3)=0,93$	0,628	$\chi^2(3)=0,605$	0,739	$\chi^2(3)=0,449$	0,503
Objektive Hitzebelastung	$\chi^2(1)=4,784$	0,029*	$\chi^2(1)=1,522$	0,217	$\chi^2(1)=1,702$	0,192	$\chi^2(1)=0,807$	0,369	$\chi^2(1)=0,449$	0,503
Haus/Wohnung	$\chi^2(1)=0,62$	0,431	$\chi^2(1)=0,012$	0,911	$\chi^2(1)=2,827$	0,093	$\chi^2(1)=0,02$	0,887	$\chi^2(1)=3,139$	0,076

Erläuterung zu Tabelle 17: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, χ^2 -Test für Gruppenvergleiche

5.2.10 Gesundheitszustand und Hitzesymptome

In Kapitel 5.2.9 wurde bereits durch Chi-Quadrat-Test gezeigt, dass es bei fünf Hitzesymptomen signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen des Gesundheitszustands und des LUCAS FI gibt (Müdigkeit, Schlafprobleme, Konzentrationsprobleme, Schwindel und Kopfschmerzen). Allerdings treten Unterschiede der prozentualen Verteilung in den Untergruppen auch bei einigen weiteren Symptomen auf, ohne dass sich hier jedoch eine Signifikanz nachweisen ließ (Schwitzen, Durst, Übelkeit, Angst und Sonnenbrand). Bei der deskriptiven Betrachtung der Verteilung der Hitzesymptome nach Gesundheitszustand wird deutlich, dass jeweils die Gruppe der Personen mit sehr guter oder guter Gesundheit am seltensten von den jeweiligen Symptomen betroffen ist (Abbildung 68-Abbildung 70).

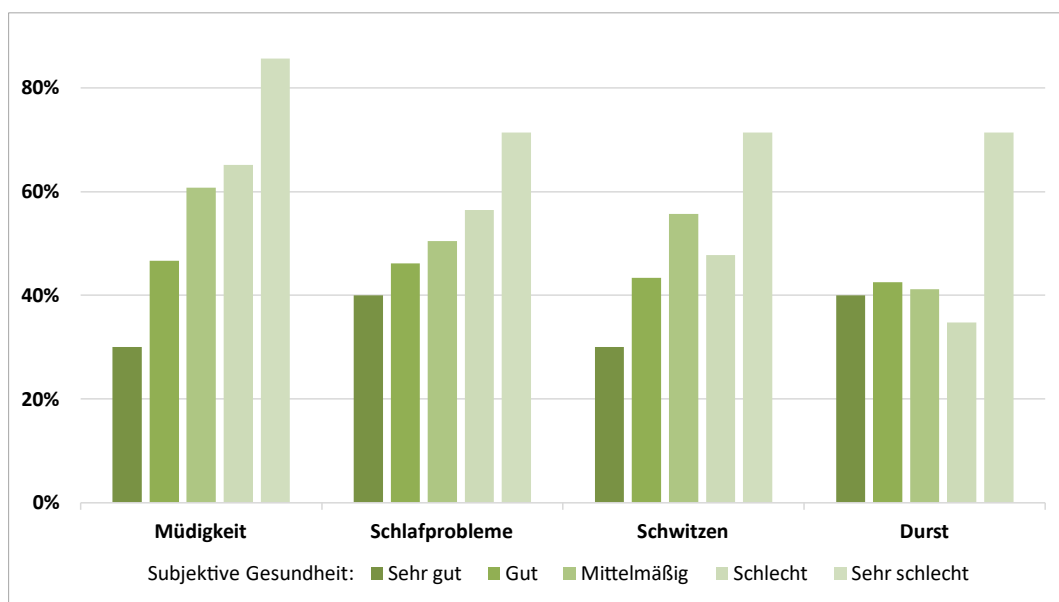


Abbildung 68: Auftreten von Hitzesymptomen nach Gesundheitszustand Teil I (eigene Abbildung)

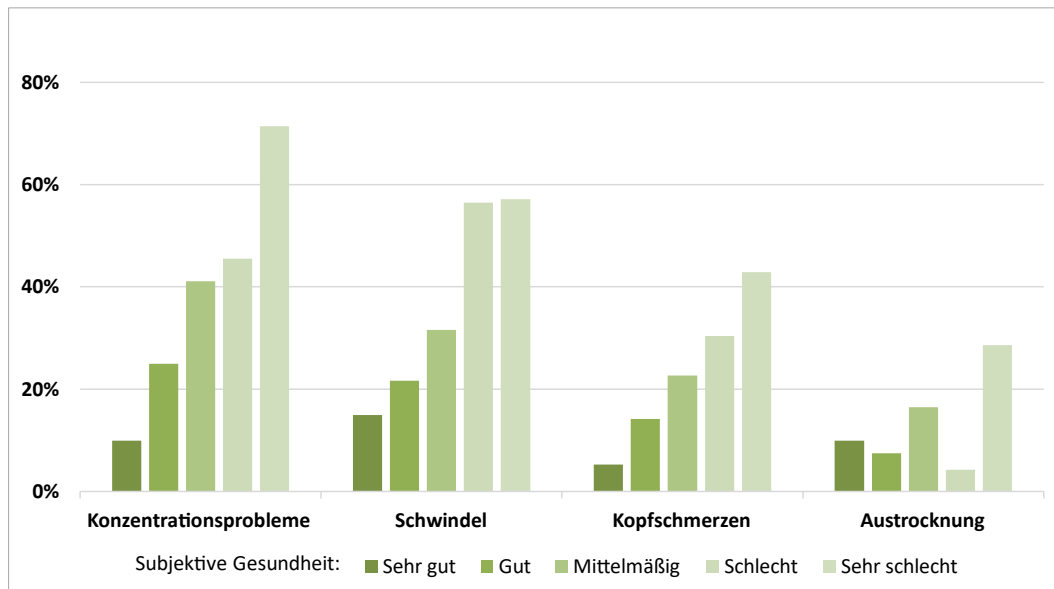


Abbildung 69: Auftreten von Hitzesymptomen nach Gesundheitszustand Teil II (eigene Abbildung)

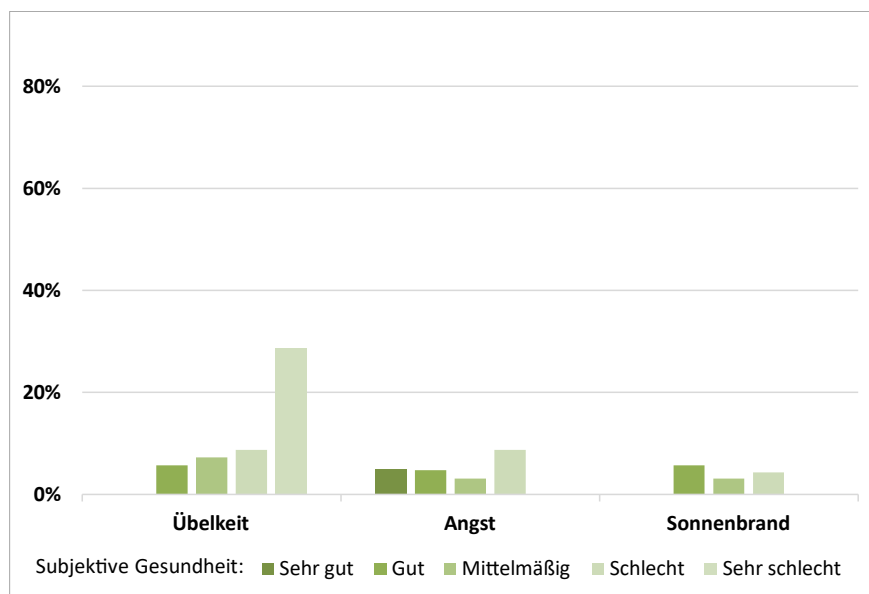


Abbildung 70: Auftreten von Hitzesymptomen nach Gesundheitszustand Teil III (eigene Abbildung)

Bei der Betrachtung der Hitzesymptome, unterteilt nach den Untergruppen des LUCAS FI, sind die Unterschiede etwas weniger augenfällig. Deutlich sind jedoch die Unterschiede zwischen der Gruppe der Robusten und den anderen Gruppen. Bei allen Symptomen haben die Robusten im Vergleich zu den drei anderen Gruppen am seltensten Hitzesymptome angegeben (Abbildung 71). Die Gruppe der Prefrailen hat auch in einigen Fällen sehr niedrige Werte zu verzeichnen. Hier gilt es allerdings zu beachten, dass diese Gruppe sehr klein ist. Die Gruppen, deren Mitglieder am häufigsten Symptome angaben, sind fast durchgehend die Postrobusten und Prefrailen.

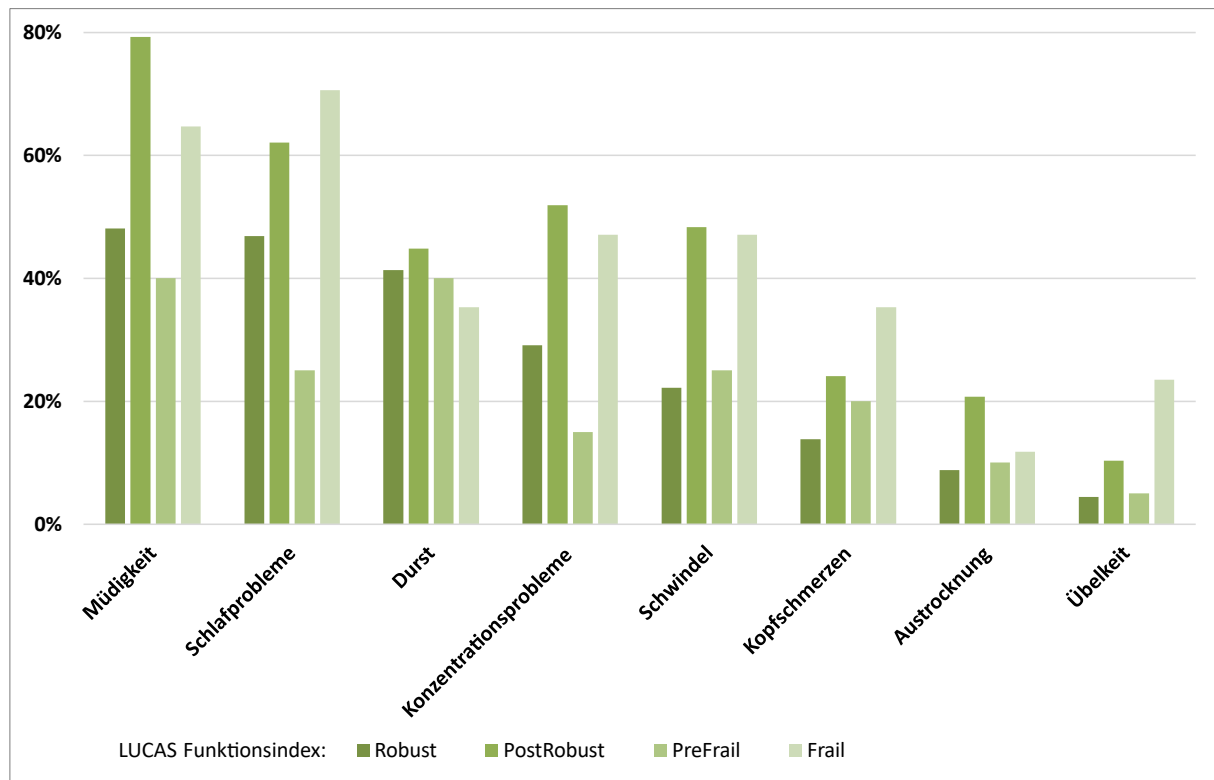


Abbildung 71: Auftreten von Hitzesymptomen nach LUCAS FI (eigene Abbildung)

Multinomiale logistische Regression für Hitzesymptome

Die Auswahl dieses Regressionsmodells erfolgte orientiert an der Studie von KHARE et al. (2015), die dieses für Hitzeanpassungsmaßnahmen nutzten. Hier wird es genutzt, um basierend auf den Ergebnissen der vorangegangenen Tests die signifikanten unabhängigen Variablen in ein gemeinsames Modell einzubeziehen. In das Modell werden, orientiert an NITSCHKE et al. (2013), jeweils Altersgruppe, Geschlecht und die beiden Gesundheitsindizes, sowie weitere vorher signifikant getestete Variablen als unabhängige Variablen (Faktoren) integriert. Die subjektive Gesundheit wurde auf Grund von Modellanforderungen in drei Klassen klassifiziert, sehr gute und gute Gesundheit in Klasse I, mittelmäßige in Klasse II und schlecht und sehr schlechte Gesundheit in Klasse III. Das Modell bezieht sich immer auf die erste Kategorie der abhängigen Variable, das Vorhandensein des jeweiligen Hitzesymptoms (Hitzesymptom: ja). Tabelle 18 stellt ab dem zweiten Hitzesymptom nur noch die signifikanten Faktoren dar. Es wurde kein Modell angepasst für Angst und Sonnenbrand auf Grund der geringen Fallzahlen. Das Modell für Austrocknung konnte ebenfalls keine stabilen interpretierbaren Ergebnisse zeigen und wird daher nicht dargestellt.

Das Modell baut inhaltlich auf den Ergebnissen der Chi-Quadrat-Tests auf und vervollständigt das Bild. Bezüglich Müdigkeit zeigten sich, nun unter Einbezug mehrerer Variablen gleichzeitig, Geschlecht und Einkommen als signifikant. Frauen hatten eine 2,6-fach erhöhte Chance, bzw. OR, unter Müdigkeit zu leiden als Männer. Das Konfidenzintervall

spannte sich zwischen den Werten 1,254 und 5,209 auf. Das bedeutet, dass sich für 95% aller Stichproben der wahre Wert innerhalb dieser Spanne befand. Bezüglich des Einkommens spezifizierte der Test ebenfalls den Chi-Quadrat-Test und wies für Gruppe I protektive Eigenschaften im Verhältnis zu Gruppe IV aus. Sowohl die niedrigste als auch die höchste Einkommensgruppe hatten jedoch eine geringere OR als die beiden mittleren Gruppen. Die signifikanten Ergebnisse bezüglich der subjektiven Gesundheit bestätigte das Regressionsmodell nicht.

Der Chi-Quadrat-Test hatte bereits gezeigt, dass Frauen häufiger unter Schlafproblemen litten als Männer. Das Modell zeigt, dass die OR bei 1,889 lag. Zur Gruppe der Prefrailen zu gehören, hat einen protektiven Einfluss, da die OR bei 0,083 in Relation zur Gruppe der Frailen lag. Schwitzen und Durst zeigten wie der Chi-Quadrat-Test auch im Modell keine signifikanten Ergebnisse. Zur Gruppe der Prefrailen zu gehören hatte protektiven Einfluss im Gegensatz zur Gruppe der Frailen in Bezug auf Konzentrationsprobleme.

Beim Hitzesymptom Schwindel zeigte das Geschlecht wie beim Chi-Quadrat-Test eine Signifikanz im Modell. Für Frauen lag die OR bei 1,992. Zur Gruppe I der selbst bewerteten Gesundheit zu gehören, wirkte protektiv (OR=0,327). Frauen hatten eine deutlich erhöhte OR unter Kopfschmerzen zu leiden als Männer (OR=2,263). Einen niedrigeren LUCAS FI aufzuweisen, hatte einen deutlich protektiven Einfluss (OR=0,304). In Gebieten mit einer starken objektiven Hitzebelastung zu leben, zeigte überraschenderweise einen protektiven Einfluss (OR=0,404). Frauen hatten eine um ein Vielfaches höhere Chance, unter Übelkeit zu leiden als Männer (OR=4,847).

Tabelle 18: Multinomiale logistische Regression der Hitzesymptome (eigene Tabelle)

Symptom	Risikofaktor	p-Wert	Odds Ratio [95%-KI]
Müdigkeit	Geschlecht (Basis: männlich)		
	Geschlecht weiblich	0,012	2,556 [1,254; 5,209]*
	Altersgruppe (Basis: Gruppe III)		
	Altersgruppe I	0,478	0,529 [0,091; 3,067]
	Altersgruppe II	0,263	0,362 [0,061; 2,148]
	Einkommensgruppe (Basis: Gruppe IV)		
	Einkommensgruppe I	0,04	0,212 [0,048; 0,93]*
	Einkommensgruppe II	0,097	2,111 [0,874; 5,099]
	Einkommensgruppe III	0,443	1,405 [0,59; 3,344]
	Gruppiertes Gesundheitszustand (Basis: III)		
	Gruppiertes Gesundheitszustand I	0,022	0,172 [0,038; 0,775]*
	Gruppiertes Gesundheitszustand II	0,231	0,399 [0,089; 1,793]
Schlafprobleme	LUCAS FI (Basis: Gruppe IV)		
	LUCAS FI Gruppe I	0,569	0,647 [0,145; 2,895]
	LUCAS FI Gruppe II	0,256	2,764 [0,479; 15,949]
	LUCAS FI Gruppe III	0,083	0,178 [0,025; 1,252]
Schlafprobleme	Geschlecht (Basis: männlich)		
	weiblich	0,026	1,889 [1,079; 3,306]*
Konzentration	LUCAS FI (Basis: Gruppe IV)		
	LUCAS FI Gruppe III	0,007	0,121 [0,026; 0,56]**
Konzentration	LUCAS FI (Basis: Gruppe IV)		
	LUCAS FI Gruppe III	0,045	0,178 [0,033; 0,963]*
Schwindel	Geschlecht (Basis: männlich)		
	weiblich	0,036	1,992 [1,045; 3,796]*
Schwindel	Gesundheitszustand (Basis: Gruppe III)		
	Gruppe I	0,047	0,327 [0,108; 0,986]*
Kopfschmerzen	Geschlecht (Basis: männlich)		
	weiblich	0,037	2,263 [1,05; 4,877]*
Kopfschmerzen	Lucas FI (Basis: Gruppe IV)		
	Lucas FI Gruppe I	0,045	0,304 [0,09; 1,024]*
	Objektive Hitzebelastung (Basis: wenig)		
	starke Hitzebelastung	0,022	0,404 [0,186; 0,876]*
Übelkeit	Geschlecht (Basis: männlich)		
	weiblich	0,022	4,847 [1,251; 18,777]*

Erläuterung zu Tabelle 18: 95%-KI= 95%-Konfidenzintervall, *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001

5.2.11 Gesundheitsverhalten und Hitzesymptome

Der Spearman-Korrelationskoeffizient zwischen der Anzahl der Anpassungsmaßnahmen und der Anzahl der Hitzesymptome zeigt eine mittlere positive Korrelationsstärke auf ($\rho=0,358^{**}$; $p=0,001$; $n=258$). Die Korrelation lässt sich sowohl für die körperbezogenen ($\rho=0,369^{**}$; $p=0,001$; $n=258$), als auch für die umgebungsmodifizierenden ($\rho=0,129^{**}$; $p=0,038$; $n=258$) und die aktivitätsreduzierenden Maßnahmen ($\rho=0,237^{**}$; $p=0,001$; $n=258$) feststellen. Das bedeutet, wer mehr unter mehr Hitzesymptomen litt, führte mehr Anpassungsmaßnahmen durch.

Ähnliche Korrelationskoeffizienten, ebenfalls mit einer mittleren Korrelationsstärke, zeigen sich zwischen der Summe der selbst genannten Hitzesymptome und der Anzahl aller Anpassungsmaßnahmen und deren drei Unterkategorien.

Chi-Quadrat-Tests zwischen allen Anpassungsmaßnahmen und allen Hitzesymptomen zeigen signifikante Ergebnisse für die Zusammenhänge zwischen Durst und mehr trinken ($p=0,001^{**}$), Duschen ($0,027^*$), Fußbädern ($0,018^*$), zwischen Müdigkeit und dem Nutzen leichter Bettwäsche ($0,013^*$), einem hitzeadaptierten Essverhalten ($0,025^*$), der Verwendung nasser Handtücher ($0,001^{**}$) und weniger Bewegung ($0,010^*$), Schlafproblemen und der Verwendung leichter Bettwäsche ($0,008^{**}$), einem hitzeadaptierten Essverhalten ($0,021^*$), Duschen ($0,025^*$), nassen Handtüchern ($0,008^*$), Fußbädern ($0,030^*$) und weniger bewegen ($0,002^{**}$), Schwitzen und Duschen ($0,001^{**}$), Konzentrationsprobleme und leichter Bettwäsche ($0,031^*$), einem hitzeadaptierten Essverhalten ($0,003^{**}$), Verwendung nasser Handtücher ($0,007^{**}$), Fußbäder ($0,020^*$), weniger Bewegung ($0,002^{**}$) und dem Verlegen von Aktivitäten ($0,011^*$), Schwindel und Duschen ($0,010^*$) und weniger Bewegung ($0,005^{**}$), Kopfschmerzen und der Nutzung eines Ventilators ($0,030^*$).

Personen, die angaben, unter Durst gelitten zu haben, gaben häufiger an, mehr getrunken zu haben. Die Effektstärke liegt im mittleren Bereich (Cramérs-V: $0,254$). Von den Personen, die unter Durst gelitten hatten, gaben mehr Personen an, geduscht (Cramérs-V: $0,138$) und Fußbäder (Cramérs-V: $0,147$) durchgeführt zu haben. Wer müde gewesen ist, verwendete häufiger leichte Bettwäsche (Cramérs-V: $0,154$), aß häufiger anders (Cramérs-V: $0,141$) und verwendete häufiger nasse Handtücher zu Kühlung (Cramérs-V: $0,201$). Bei Schlafproblemen wendeten die Befragten häufiger leichte Bettwäsche an (Cramérs-V: $0,164$), aßen anders (Cramérs-V: $0,144$), duschten häufiger (Cramérs-V: $0,140$), verwendeten nasse Handtücher (Cramérs-V: $0,167$), nutzen Fußbäder (Cramérs-V: $0,135$) und bewegten sich weniger (Cramérs-V: $0,193$).

Personen, die angaben, geschwitzt zu haben, duschten häufiger (Cramérs-V: $0,209$). Personen mit Konzentrationsproblemen verwendeten häufiger leichte Bettwäsche (Cramérs-V: $0,136$), aßen häufiger anders (Cramérs-V: $0,185$), verwendeten häufiger nasse Handtücher

(Cramérs-V: 0,171), Fußbäder (Cramérs-V: 0,146), bewegten sich weniger (Cramérs-V: 0,193) und verlegten ihre Aktivitäten häufiger (Cramérs-V: 0,161). Wer unter Schwindel gelitten hatte, duschte häufiger (Cramérs-V: 0,161) und bewegte sich weniger (Cramérs-V: 0,178). Personen mit Kopfschmerzen nutzen häufiger den Ventilator (Cramérs-V: 0,136).

Auf Grund von zu geringer Varianz, bzw. fast 100-prozentiger Verwendung bestimmter Verhaltensweisen oder zu geringen erwarteten Zellhäufigkeiten wurden Lüften und das Tragen leichter Kleidung von der Analyse ausgeschlossen.

5.2.12 Synoptische Betrachtung mit dem Precaution Adoption Process Modell

Die synoptische Betrachtung der Fragen der Operationalisierung des PAPM zeigt auf einen Blick die Lücken in den Bereichen Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Verfügbarkeit und Gesundheitsverhalten auf (Abbildung 72).

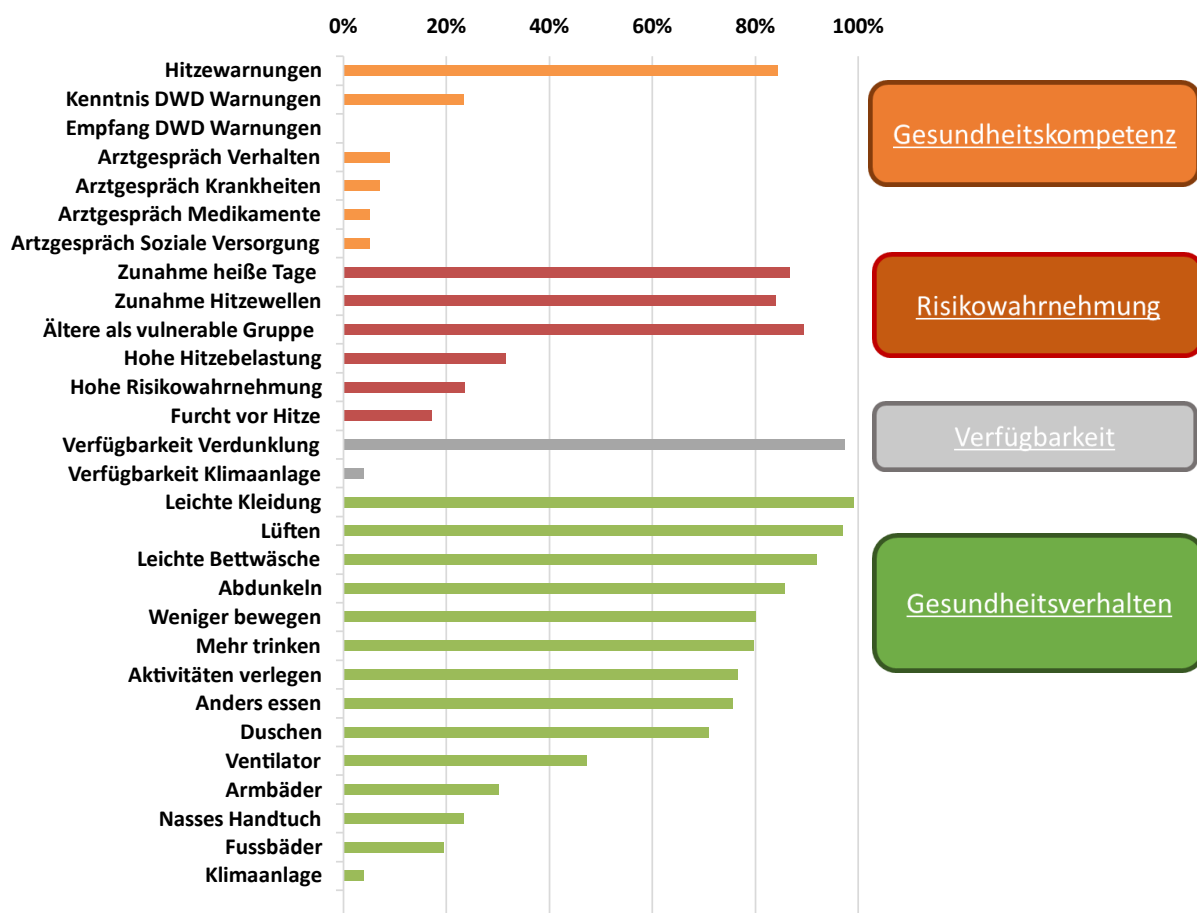


Abbildung 72: Synoptische Betrachtung mit dem PAPM (eigene Abbildung)

Im Bereich Gesundheitskompetenz wird deutlich, dass insgesamt sehr viele Befragte Hitzewarnungen empfangen haben (siehe auch Kapitel 5.2.3). Sie kennen auch die Warnungen des DWD, empfangen diese, mit einer Ausnahme, jedoch nicht. Arztgespräche zu den vier verschiedenen erfassten Aspekten (Verhalten während Hitze, Krankheiten und Medikamente in Bezug auf Hitze, Sicherstellung der sozialen Versorgung während einer Hitzewelle) fanden nur in sehr wenigen Sprechstunden statt. Im Bereich Risikowahrnehmung fällt auf, dass von über 80 Prozent der Befragten eine Zunahme heißer Tage und Hitzewellen wahrgenommen wurde. Auch identifizieren die meisten Teilnehmenden ältere Menschen als eine vulnerable Gruppe. Eine hohe oder sehr hohe Hitzebelastung wird nur von 31,6 Prozent wahrgenommen und ein hohes oder sehr hohes gesundheitliches Risiko befürchten lediglich 23,5 Prozent. Angst empfinden weniger als ein Fünftel der Befragten. Die Verfügbarkeit von Verdunklungsoptionen und einer funktionierende Klimaanlage sind die Voraussetzungen, um die Wohnung oder das Haus während der Sonnenstunden abzudunkeln und so um einige Grad kühler zu halten. Eine der fünf Optionen (Vorhänge, Jalousien, Rollläden, Markise und Fensterläden) stand 97,3 Prozent der Befragten zur Verfügung. Klimaanlage besaßen nur knapp 4 Prozent. Wie Kapitel 5.2.7 gezeigt hat, werden bis zu 13 Maßnahmen von den Befragten angewendet. Die fehlende Verfügbarkeit von Klimaanlage führt dazu, dass es das am wenigsten genutzte Anpassungsverhalten ist. Die Verfügbarkeit von Ventilatoren wurde nicht erfragt, es ist jedoch zu vermuten, dass sich, vergleichbar mit der Verfügbarkeit und tatsächlichen Nutzung von Klimaanlage, eine der tatsächlichen Nutzung entsprechende Verfügbarkeit vorliegt. So kann man davon ausgehen, dass die Verfügbarkeit von Ventilatoren eine Barriere für deren Nutzung darstellt. Zwar gaben 80 Prozent der Befragten an, mehr zu trinken, jedoch zeigte Kapitel 5.2.7.2, dass an einem Tag mit milden Temperaturen (rund 20°C) nur 37 Prozent der Befragten genug Flüssigkeit zu sich nahmen.

Bezogen auf jede einzelne Maßnahme lässt sich festhalten, dass viele StudienteilnehmerInnen sich bereits in Stadium 6 oder Stadium 7 des PAPM befinden. Ob sie sich in Stadium 6 oder 7 befinden, lässt sich nicht sicher feststellen, da der Fragebogen nicht nach regelmäßiger Anwendung einer Maßnahme fragte.

Korrelationen zwischen den Bereichen Belastungsgefühl, Risikowahrnehmung und Gesundheitsverhalten zeigen deren Zusammenhang auf. Es entspricht den Annahmen des Modells, dass eine höhere Wahrnehmung der Belastung bzw. des Risikos zu mehr Anpassungsmaßnahmen führt ($\rho=0,396^{**}$ und $0,356^{**}$). Untereinander korrelieren die Belastung und die Risikowahrnehmung sehr stark ($\rho=0,637^*$). Es entspricht ebenfalls den Annahmen des Modells, dass die Anzahl der Anpassungsmaßnahmen mit der Anzahl der Hitzesymptome in einem deutlichen Zusammenhang steht ($\rho=0,358^{**}$). Der stärkste Zusammenhang zeigt sich jedoch zwischen Belastungsempfinden und Anzahl der Hitzesymptome ($\rho=0,545^{**}$) sowie Risikowahrnehmung und Anzahl der Hitzesymptome ($\rho=0,464^{**}$).

Es ist nicht Ziel des Modells, dass durch das Ergreifen bestimmter Anpassungsmaßnahmen keine Symptome mehr auftreten. In der vorliegenden Arbeit dient es der Unterstützung der Situationsanalyse zur Interpretation, in welchem Stadium sich die Teilnehmenden befinden und welche Informations- und Interaktionsbedarfe es gibt. Es kann in weiterführenden Studien auch genutzt werden, um die Erfolge einer Intervention zu messen.

6 Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den Aspekten Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Gesundheitsverhalten und Gesundheitssymptome diskutiert. Dabei werden jeweils die Ergebnisse der eigenen Untersuchung mit denen des Reviews vergleichend diskutiert. Weitere Studien mit TeilnehmerInnen aller Altersgruppen werden z.T. hinzugezogen, wenn diese bisher fehlende interessante Aspekte liefern. Eine gemeinsame Betrachtung der vier Bereiche erfolgt im Fazit.

6.1 Gesundheitskompetenz

Von den drei Formen der Gesundheitskompetenz wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit besonders die interaktive Form betrachtet: das eigenständige Beschaffen von gesundheitsrelevanten Informationen und der Austausch mit ÄrztInnen zum Thema Hitze (siehe Kapitel 2.1). Hier werden die Aspekte Hitzewarnungen, die Kommunikation von Empfehlungen durch Medien oder Gesundheitspersonal und außerdem die Rolle spezifischer Informationsbroschüren diskutiert.

Der Wissensstand bezüglich des angepassten Verhaltens der vulnerablen Bevölkerung während Hitzeperioden ist zur Prävention von Morbidität und Mortalität essenziell. Sowohl die Prävention als auch die Gesundheitsförderung räumen der Gesundheitskompetenz eine besonders wichtige Rolle ein (siehe Kapitel 2.1). Im PAPM ist sie die Voraussetzung für das Durchlaufen aller Stadien auf dem Weg zu einem bestimmten Gesundheitsverhalten (siehe 2.9). Empirisch konnte nachgewiesen werden, dass eine bessere Kenntnis von Gesundheitsinformationen zu einer geringeren Prävalenz von hitzeassoziierten Erkrankungen führt. So konnten Li et al. (2016) im Rahmen einer Studie im Osten Chinas zeigen, dass ein höherer Wissensstand mit einer geringeren Morbidität assoziiert war. Die Teilnehmenden mit einem hohen Informationsstand hatten ein niedrigeres Risiko, an hitzeassoziierten Erkrankungen zu leiden.

Der Großteil der Befragten der Untersuchung in den vier Kölner Stadtgebieten hatte im Sommer 2019 Hitzewarnungen bereits gelesen oder gehört. Je höher der Schulabschluss der Befragten, desto häufiger hatten sie Hitzewarnungen empfangen. Bezüglich anderer soziodemographischer Variablen zeigte sich kein signifikanter Unterschied. Quelle der Warnungen waren zumeist klassische Medien, wie das Fernsehen, Radio oder (häufig lokale) Tageszeitungen. Digitale Angebote wurden von insgesamt einem Drittel der Befragten genutzt, während soziale Kontakte in der Übermittlung von Hitzewarnungen eine untergeordnete Rolle spielten. Die tatsächlichen Wege dieser Informationsübermittlung entsprechen auch den von den Befragten präferierten Wegen. Das Fernsehen spielt mit über 80 Prozent der Nennungen

die wichtigste Rolle. Es zeigt sich darin, dass die Generation 65+ digitalen Medien entweder insgesamt noch nicht so offen gegenüber steht oder sich dies nur auf den Bereich der Wetternachrichten beschränkt. Auch in Kanada und Australien werden die klassischen Medien als Transportweg der Hitzevorhersagen favorisiert (KOSATSKY et al. 2009; HANSEN et al. 2015). Das Vertrauen in die Vorhersagen ist mit 75 Prozent bei den Bewohnern Montreals hoch (KOSATSKY et al. 2009). Die Skepsis bezüglich modernerer Medien ist in Australien ähnlich hoch wie bei den Kölner Befragten. Teilnehmende in Südaustralien und Victoria favorisierten ebenfalls das Fernsehen beziehungsweise Radio. Weniger als ein Fünftel empfand eine Benachrichtigung auf das Mobiltelefon via SMS als wichtigsten Warnweg (HANSEN et al. 2015).

Der DWD sieht die Informierung der Bevölkerung über bevorstehende Extremwetterereignisse sowohl über klassische Medien als auch per E-Mail und über die App WarnWetter vor. Weiter könnten auch die Katastrophen-Warn-Apps KATWARN des Fraunhofer Instituts und NINA des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) einen wichtigen Beitrag für die unmittelbare Warnung der älteren Bevölkerung leisten (siehe Kapitel 6.5). Die Ergebnisse der Befragung legen jedoch offen, dass höchstens einer der TeilnehmerInnen den Newsletter des DWD abonniert hat. Hier zeigt sich ein großes Handlungspotential, denn die Warnmails lassen sich auf Kreisebene sowohl als Warnung als auch als Prognose empfangen und informieren täglich über die aktuelle Lage. Da sie auch eine Angabe zur bisherigen Dauer der Hitzewelle und damit über das steigende Risiko machen und drei wichtige Verhaltenshinweise mitliefern, sind sie ein wichtiger Baustein zur Verbesserung der Informationslage. Sowohl im Bereich des Layouts als auch der zielgruppenspezifischen Ansprache und der inhaltlichen Ausgestaltung zur Verbesserung des Gesundheitsverhaltens gibt es aber noch deutliches Entwicklungspotential.

Eine Studie in Phoenix, Arizona, über soziodemographische Unterschiede bezüglich der Risikowahrnehmung von Hitze sowie der Kenntnisse des lokalen Hitzewarnsystems in einer gemischten Altersgruppe machte interessante Unterschiede bezüglich demographischer Faktoren (Geschlecht, Alter und Einkommen) aus. Deutlich mehr Frauen als Männer gaben an, das Hitzewarnsystem zu kennen. Ältere und einkommensstärkere Menschen hatten es häufiger wahrgenommen als jüngere bzw. einkommensschwächere Menschen. Während sich 90 Prozent der Frauen des Hitzewarnsystems bewusst waren, waren es unter den Männern nur 75 Prozent. In der Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen gaben 67 Prozent an, dass Hitzewarnsystem zu kennen, während es bei den über 65-Jährigen 93 Prozent waren. Die Personen mit einem besonders hohen Einkommen hatten deutlich häufiger Kenntnis über das Warnsystem als Personen aus der Gruppe mit dem geringsten Einkommen (KALKSTEIN u. SHERIDAN 2007). Für das auf Hitzewarnungen folgende Anpassungsverhalten spielte das Vertrauen in die Warnungen bzw. ein ggf. vorhandenes Warnsystem eine große Rolle. Eine gewisse Anzahl an Warnungen sollte dabei jedoch nach Möglichkeit nicht überschritten werden. KALKSTEIN u. SHERIDAN

(2007) machen den sogenannten „cry wolf effect“ verantwortlich dafür, dass Menschen bei zu häufigen Warnungen, eine geringere Risikowahrnehmung haben und infolgedessen weniger Anpassungsmaßnahmen vornehmen.¹³

Eine wichtige Rolle können HausärztInnen für die Beratung bezüglich eines angepassten Verhaltens bei Hitzeereignissen spielen. Das „heat-health watch“ System in Großbritannien sieht bspw. eine Kontaktierung von gefährdeten Personen durch die HausärztInnen vor. Diese sollen durch Mitarbeitende des Gesundheits- und Sozialwesens identifiziert werden (ABRAHAMSON et al. 2008). In einer kanadischen Studie zeigte sich, dass mehr als die Hälfte der an chronischen Lungen- und Atemwegserkrankungen leidenden BewohnerInnen Montreals von ihren HausärztInnen über eine mögliche Verschlechterung ihrer Erkrankungen bei Hitze informiert wurden (KOSATSKY et al. 2009). In Köln fanden Gespräche zum Thema Hitze nur bei unter zehn Prozent der Befragten statt. Hier scheint ein großes Beratungspotenzial brach zu liegen. Insbesondere wenn ÄrztInnen die PatientInnen in Entscheidungen einbeziehen, kann ein vertrauensvolles Verhältnis entstehen, auf dessen Basis Empfehlungen gut angenommen werden können. Dieser Zusammenhang wird mit steigendem Alter stärker (BUTTERWORTH u. CAMPBELL 2014). Der angepassten Medikamentenverordnung während Hitzeperioden sollte mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, da Untersuchungen zeigen, dass die Schwere von hitzebezogenen Erkrankungen bezogen auf die Einnahmen bestimmter Medikamente, wie beispielsweise Diuretika, variiert. Diese entwässernden Medikamente werden häufig bei Herzinsuffizienz, Lungenödemen, Nieren- oder Lebererkrankungen verordnet, sind verschreibungspflichtig und gehören zu den in Deutschland am häufigsten verordneten Medikamenten (LAUBER et al. 2014). Empfehlungen sehen vor, dass bei Schwitzen, Fieber oder Durchfall die Flüssigkeits- und Elektrolytzufuhr kontrolliert werden sollten, um eine Austrocknung oder einen Elektrolytmangel zu verhindern, jedoch scheint es notwendig, dass dies mit PatientInnen wiederholt besprochen wird. Nicht unterschätzt werden sollte jedoch auch die Möglichkeit, dass PatientInnen eine Kontaktierung durch den Hausarzt/die Hausärztin als unnötig oder sogar übergriffig empfinden könnten (ABRAHAMSON et al. 2008). Eine weitere Herausforderung ist der Umstand, dass nicht alle alten Menschen regelmäßig ÄrztInnen aufsuchen und diese auch nicht unbedingt über die zeitliche Kapazität verfügen, um im Rahmen der Sprechstunde über Hitze zu informieren. Hinzu kommt die Unklarheit über eine Abrechenbarkeit einer solchen Leistung. In Baden-Württemberg gibt es bereits eine Abrechnungsziffer für ein Beratungsgespräch zum präventiven Verhalten bei Hitze. Der deutsche Hausärzteverband äußerte sich im Rahmen des nationalen HSP zu seinen Bemühungen bezüglich einer bundesweiten Ausweitung dieser Abrechnungsmöglichkeit

¹³ Der Begriff „cry wolf effect“ geht auf die Fabel „Der Hirtenjunge und der Wolf“ von Aesop zurück, in welcher ein Junge die DorfbewohnerInnen mehrfach fälschlicherweise vor einem Wolf warnt und diese anschließend bei einem echten Wolfsangriff nicht mehr reagieren, woraufhin alle Schafe getötet werden. Dieser Effekt konnte bezüglich unterschiedlicher Extremwetterwarnungen nachgewiesen werden (SAWADA et al. 2022).

(ÄRZTEBLATT 2023). Der HSP sieht auch die gezielte Kontaktaufnahme von niedergelassenen HausärztInnen mit vulnerablen Gruppen vor und das Verbreiten von Verhaltenstipps bei Hitze über Plakate des BMG und der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) in den Arztpraxen (BMG 2023b). Eine Anpassung des Einheitlichen Bewertungsmaßstabs (EBM) bzw. der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) ist daher dringend notwendig. In Kassel wurde durch das dortige Gesundheitsamt und den Fachbereich Pflege und Gesundheit der Hochschule Fulda ein Projekt zur aufsuchenden Prävention im kommunalen Setting initiiert, in welchem besonders Personen, die nicht bereits durch einen Pflegedienst aufgesucht werden, kontaktiert und sensibilisiert werden sollen. In Hochrisikogebieten werden dabei ältere Menschen von geschultem Personal und Laien aufgesucht und spezifisch zu Hitzethemen beraten (GREWE et al. 2010). Eine solche Vorgehensweise entlastet HausärztInnen und bietet die Möglichkeit, auch weniger mobile, aber selbstständig im eigenen Haus lebende Menschen über 65 Jahren zu erreichen.

Eine weitere sinnvolle Möglichkeit der Kommunikation mit der vulnerablen Gruppe sind Informationsmaterialien aller Art. Dabei können kurze, informative Flyer, aber auch längere Broschüren zum Einsatz kommen. Im „heat-health watch“ System in Großbritannien werden im Falle einer Hitzewelle Informationsmaterialien an Mitarbeitende öffentlicher Einrichtungen und besonders des Öffentlichen Gesundheitswesens, versendet. Die Befragung älterer Menschen in London und Norwich zeigte jedoch, dass die Informationsverbreitung auf diese Weise nicht bei allen Empfängern die gewünschte Wirkung erzielte. So äußerte sich ein Teilnehmer der qualitativen Studie, dass Informationen dieser Art „ins eine Ohr hinein, zum anderen heraus“ gingen (ABRAHAMSON et al. 2008: 123). Andere Teilnehmende hingegen empfanden die Informationsflyer als hilfreich. Weitere kreative Vorschläge zur Verbesserung der Informationsverbreitung reichten von der Einflechtung von hitzerelevanten Tipps in Fernsehserien bis zu nächtlichen Erinnerungen per Radio für Menschen mit Schlafstörungen (ABRAHAMSON et al. 2008).

Wie schwierig einerseits das Übermitteln relevanter Informationen und andererseits deren Anwendung sind, zeigt eine Studie in New York, deren TeilnehmerInnen auch nach dem Empfang lokaler Hitzennachrichten die Verwendung von Klimaanlage nicht als wichtiges Schutzinstrument ansahen (LANE et al. 2013). Dabei kritisierten sie auch, dass nicht SeniorInnen, sondern ausschließlich Kinder und junge Erwachsene in den Clips erschienen. Eine zielgruppenspezifische Ansprache ist offensichtlich notwendig.

KALKSTEIN u. SHERIDAN (2007) weisen darauf hin, dass Handlungsoptionen zur Prävention hitzebedingter gesundheitlicher Folgen häufig weniger stark erinnert werden, obwohl Hitze eine extreme Bedrohung der menschlichen Gesundheit darstellt. Dies zeigt auch die Auswertung der Aussagen der Kölner SeniorInnen bezüglich der von ihnen angewendeten

Schutzmaßnahmen. Auf die offene Frage nach diesen Maßnahmen konnten sich viele nicht mehr erinnern, welche Maßnahmen sie ergriffen hatten (siehe Kapitel 5.2.7).

Eine kanadische Studie prüfte die Teilnehmenden mit sehr spezifischen Fragen über Hitzewellen. 88 Prozent der Teilnehmenden hatten keine Kenntnis davon, dass im Jahresverlauf früh auftretende Hitzewellen durch fehlende körperliche Anpassung und weniger durchgeführte Anpassungsmaßnahmen ein größeres Gesundheitsrisiko darstellen. Sie waren sich jedoch bewusst, dass Hitze bereits Auswirkungen auf die Gesundheit haben kann, bevor es zu körperlichen Symptomen kommt. Auch kannten sie die negativen Gesundheitseffekte von Tropennächten (KOSATSKY et al. 2009). Die Vermittlung solcher sehr spezifischen und detaillierten Inhalte ist aufwändig und muss zielgruppenspezifisch aufbereitet werden, kann jedoch die Gesundheit schützen.

Aufgrund des Bildungsstands der Befragten lässt sich davon ausgehen, dass die funktionale Form der Gesundheitskompetenz, die essenziell zum Verstehen gesundheitsrelevanter Informationen sind, bei allen oder fast allen vorhanden ist (siehe dazu auch Kapitel 2.9). Jedoch zeigt die geringe Anzahl an ÄrztInnen-PatientInnen-Gesprächen zum Thema Hitze, dass einerseits ÄrztInnen diese nicht initiiert haben, und andererseits PatientInnen auch nicht danach gefragt haben. Das bedeutet, dass die Förderung der interaktiven Gesundheitskompetenz ein wichtiger Ansatzpunkt ist. Die Betrachtung der verschiedenen Medien, über die Hitzewarnungen gelesen oder gehört wurden, zeigt, wie wenig neue Medienformen, wie Websites oder Apps, von den über 65-Jährigen genutzt wurden. Dabei können besonders diese Informationsquellen zielgruppen- und ortsspezifische Informationen liefern.

6.2 Risikowahrnehmung

Das folgende Kapitel diskutiert zum einen die Wahrnehmung der eigenen Person als Teil einer vulnerablen Gruppe, zum anderen die wahrgenommene Hitzebelastung und die Risikowahrnehmung.

Die Wahrnehmung der eigenen Vulnerabilität und die Risikowahrnehmung spielen eine wichtige Rolle für das Ergreifen von Anpassungsmaßnahmen gegen die Folgen des Klimawandels (GROTHMANN u. PATT 2005). Das PAPM basiert auf der Annahme, dass aus einer höheren Risikowahrnehmung eine höhere Wahrscheinlichkeit zur Entscheidung für ein Anpassungsverhalten resultiert (WEINSTEIN u. SANDMAN 1992; WEINSTEIN et al. 2002).

In mehreren britischen Studien gaben die Teilnehmenden an, sich weder als alt noch als vulnerabel wahrzunehmen, während sie jedoch die objektiven Einschlusskriterien der Vulnerabilität des Studiendesigns erfüllten (ABRAHAMSON et al. 2008; WOLF et al. 2010a; WOLF et al. 2010b). Dieses Phänomen wird als psychologische Distanz bezeichnet und wurde

für Auswirkungen des Klimawandels eingehend untersucht (MCDONALD et al. 2015). Obwohl die Teilnehmenden wussten, dass ältere Menschen eine der vulnerablen Gruppen in Hitzeperioden sind, bezogen sie diese Information nicht auf sich (WOLF et al. 2010a). Sie gingen dabei stets von einem höheren Alter als dem eigenen oder dem Vorhandensein bestimmter Erkrankungen aus. Auch gab über die Hälfte der Teilnehmenden an, keine Steigerung der sommerlichen Temperaturen zu erleben und keiner hatte eine Steigerung sommerlicher Hitzewellen wahrgenommen. Daher waren sie auch nicht bereit, ein sommerliches Anpassungsverhalten zu planen (WOLF et al. 2010b). Die meisten Teilnehmenden der Kölner Studie kommen zu einer anderen Einschätzung. Hier gab ein Großteil der Befragten an, eine Zunahme sowohl von heißen Tagen als auch von Hitzewellen wahrzunehmen. Gefragt nach den vulnerablen Gruppen während Hitzewellen, nannten über 90 Prozent der Teilnehmenden ältere Menschen. Mit jeweils knapp 50 Prozent folgen Kinder und Erkrankte als vermeintlich besonders vulnerable Gruppen. Diese Einordnung steht im Kontrast zur Bewertung des jeweils eigenen Gesundheitsrisikos bei Hitze. Nur etwa 23 Prozent der Befragten schätzen dies als hoch oder sehr hoch ein, während sie doch ältere und kranke Menschen als die vulnerablen Gruppen einordneten. Auch hier scheint bei vielen TeilnehmerInnen eine psychologische Distanz vorzuliegen.

Furcht vor Hitzewellen zu haben, gab ein knappes Fünftel der Kölner Befragten an. Die Ursache für dieses Gefühl sahen die meisten Teilnehmenden in der Sorge um die eigene Gesundheit oder generelle Umweltbedingungen (siehe Kapitel 5.2.4). Eine qualitative Studie mit älteren Menschen in Freiburg, die sowohl selbstständig als auch in Pflegeeinrichtungen lebten, zeigte ebenfalls, dass für die Selbstwahrnehmung als vulnerable Person überwiegend die Wahrnehmung der eigenen Gesundheit, seltener das Alter herangezogen wurde (BITTNER u. STÖBEL 2012). In Australien waren die TeilnehmerInnen häufiger besorgt um die Auswirkungen der Hitze auf ihren Garten (12,7%) als ihre persönliche Anpassungsfähigkeit (7,9%) oder ihre Gesundheit (2,9%). Knapp ein Drittel der Befragten machten sich keinerlei Sorgen, wenn eine Hitzewelle angekündigt wurde, jedoch passten sich über 60 Prozent der Befragten durch eine Reduktion von Aktivitäten an. 60 Prozent vermieden es, das Haus bei Hitze zu verlassen (HANSEN et al. 2015).

Diese Ergebnisse zeigen, dass es einerseits notwendig ist, die Wahrnehmung der eigenen Vulnerabilität zu schärfen, andererseits auch nicht nur auf die Eigeninitiative der vulnerablen Bevölkerung zu setzen. Der „Heatwave Plan for England“ sieht beispielsweise auf der lokalen Ebene die Identifikation von Menschen, die unter einem besonders hohen Risiko stehen, durch Gesundheitsfachpersonal vor. Dabei wird auch die Zusammenarbeit mit den Angehörigen angestrebt sowie ein täglicher Besuch oder Anruf (ABRAHAMSON et al. 2008). Eine weitere Möglichkeit ist es, in Informationskampagnen nicht nur spezifische Gruppen anzusprechen, sondern sich an die gesamte Bevölkerung zu wenden. BASSIL u. COLE (2010) konnten zeigen, dass auch an Risikogruppen adressierte Hitzewarnungen dazu führen können, dass

EmpfängerInnen sich nicht persönlich angesprochen fühlten, da sie sich nicht als zugehörig zu dieser Gruppe empfinden. BERGER et al. (2019) empfehlen für die Entwicklung einer geeigneten Risikokommunikation, den „Interpretationsspielraum“ zu begrenzen, bspw. durch die Verwendung einer Altersgrenze wie 65 Jahre anstatt „ältere Menschen“.

Die wahrgenommene Hitzebelastung variiert deutlich zwischen den Teilnehmenden. Etwas mehr als 40 Prozent der Kölner Befragten gaben eine mittelmäßige Hitzebelastung zu Protokoll, wohingegen ein knappes Drittel eine deutliche bis sehr starke Hitzebelastung empfand. Nur ein Viertel gab keine oder eine geringe Hitzebelastung an. Frauen erlebten eine stärkere Hitzebelastung als Männer. Weitere signifikante Unterschiede ergaben sich zwischen beiden Gesundheitsindizes, den unterschiedlichen ehemaligen Berufen, dem Haushaltseinkommen sowie der Haushaltsgröße. Je niedriger die subjektive Gesundheit der Teilnehmenden war, desto stärker nahmen sie die Belastung durch Hitze wahr. Gleiches zeigt sich für einen höheren LUCAS FI. Personen, die weniger gesundheitliche Ressourcen und mehr Risiken aufweisen, erlebten die Hitze als belastender. Es zeigte sich auch ein starker Zusammenhang zwischen der Anzahl der Hitzesymptome und der subjektiv empfundenen Hitzebelastung ($\rho=0,545^{**}$). Je mehr Hitzesymptome die Befragten erlebten, desto stärker wurde die Belastung durch Hitze empfunden.

Teilnehmende mit einem höheren Einkommen gaben häufiger an, gar keine, eine geringe oder eine mittelmäßige Hitzebelastung zu verspüren, während ökonomisch schlechter gestellte Personen eine deutliche bis sehr starke Hitzebelastung angaben. Es handelte sich jedoch um einen schwachen Zusammenhang ($\rho=-0,189^{**}$). Die BewohnerInnen eines Hauses erlebten seltener eine starke Belastung als die BewohnerInnen von Wohnungen; ehemalige leitende Angestellte oder Selbstständige waren weniger belastet als die übrigen Berufsgruppen. Die objektive Hitzebelastung, die im Stadtgebiet der jeweiligen befragten Personen festgestellt wurde, zeigte keinen Einfluss auf die wahrgenommene Belastung. Die Summe dieser Ergebnisse lässt die Interpretation zu, dass es weniger die objektive, faktische Umgebungstemperatur allein, als das Zusammenspiel vieler weiterer Faktoren ist, die einen Einfluss auf das Belastungsgefühl und die Belastung haben. Zu dieser Erkenntnis kommen auch WANKA et al. (2014), die entgegen ihrer Ursprungshypothese feststellten, dass der Wohnort einer Person in einer Hitzeinsel keinen Einfluss auf a) hitze-induzierte Belastungssymptome, b) durchgeführte Anpassungsmaßnahmen oder c) ein verbessertes „erfolgreiches Altern“ hatte. Es lässt sich vermuten, dass sozioökonomisch besser gestellte Personen die Möglichkeit haben, sich besser gegen Hitze zu schützen und diese in Folge als weniger belastend zu empfinden.

Gefragt nach einer persönlichen Begründung für die empfundene Hitzebelastung, gaben diejenigen, die sich weniger belastet fühlten, eine geringe Hitzeempfindlichkeit, ein angepasstes Verhalten oder ihren guten Gesundheitszustand an. Einige sprachen auch von ihrer Liebe zu Hitze. Diejenigen, die sich mittelmäßig bis stark belastet fühlten, gaben als

Begründung eine Vielzahl von Hitzesymptomen oder ihren schlechten allgemeinen Gesundheitszustand an und fühlten sich sensibel gegenüber Hitze. Auch Einschränkungen der Bewegungsfreiheit, das Alter sowie weitere Gründe wurden von einigen Personen genannt.

Die Risikowahrnehmung während Hitzeperioden folgt einer ähnlichen Verteilung wie die wahrgenommene Hitzebelastung. Jedoch halten mehr Personen das Gesundheitsrisiko für gering als Personen die Belastung als gering einstufen. So gaben insgesamt 65 Personen an, keine oder nur wenig Hitzebelastung zu verspüren, während 100 Personen von einem sehr geringen oder geringen Gesundheitsrisiko ausgingen. Diese Personen scheinen zu erwarten, dass sie auf Grund ihrer persönlichen Umstände auch einer hitzebelasteten Situation standhalten können und sehen sich daher keinem so deutlichen Risiko ausgesetzt. Ein gutes Drittel der Befragten geht von einem mittelmäßigem Gesundheitsrisiko aus, während ein knappes Viertel es als hoch oder sehr hoch bewertet. Die vertiefende Analyse zeigt, dass Personen mit einer schlechteren Gesundheit das eigene Gesundheitsrisiko höher einschätzen als Personen mit einer guten Gesundheit. Besonders deutlich zeigt sich dieser Zusammenhang bei der subjektiven Gesundheit, etwas schwächer auch für den LUCAS FI. Diesen Zusammenhang mit dem Gesundheitsstatus zeigt eine Studie mit 499 Süd-Australiern in einem Alter von 65 Jahren und älter ebenfalls. Je niedriger der selbst bewertete Gesundheitsstatus, desto stärker nahmen sie ihr persönliches Risiko wahr. Die Verwendung von Gehhilfen, die im LUCAS FI ebenfalls integriert ist, zeigte einen ähnlichen Effekt (NITSCHKE et al. 2013). Eine Studie mit ethnischen Minderheiten (624 Erwachsene aller Altersgruppen) im Südwesten Chinas konnte ebenfalls eine erhöhte Risikowahrnehmung bei Menschen mit einem schlechten Gesundheitszustand zeigen (LI et al. 2019). Weitere Studien mit Menschen aller Altersgruppen bestätigen die Erkenntnis, dass die gesundheitliche Situation einen Einfluss auf die Wahrnehmung von Risiken durch Klimawandel hat (AKERLOF et al. 2010; VALOIS et al. 2017).

Innerhalb der Kölner Studie zeigt sich (wie beim Belastungsgefühl durch Hitze) auch zwischen Risikowahrnehmung und Hitzesymptomen ein deutlicher Zusammenhang ($\rho=0,464^{**}$). Die Teilnehmenden nahmen das Risiko umso höher wahr, je mehr Hitzesymptome sie erlebt hatten. Eine sehr hohe Korrelation zeigt sich zwischen dem Belastungsgefühl und der Risikowahrnehmung ($\rho=0,637^{**}$). Diese wichtigen Erkenntnisse werden gestützt von den Ergebnissen einer neueren Studie aus Augsburg mit 468 Erwachsenen jeden Alters (15,4% älter als 65 Jahre). Die Ergebnisse zeigten eine Korrelation mittlerer Stärke bestimmter Hitzesymptome mit der Risikowahrnehmung ($\rho=0,351^{***}$) und subjektiver Hitzesensitivität ($\rho=0,423^{***}$). Erfasste Hitzesymptome waren Schlafprobleme, Benommenheit, Konzentrationsprobleme, Schwindel, Übelkeit und kardiovaskuläre Probleme (BECKMANN u. HIETE 2020). Die Kölner Studie und ebenso die Ergebnisse aus Augsburg zeigen keinen Zusammenhang zwischen Geschlecht, Einkommen und Bildung mit der Risikowahrnehmung (BECKMANN u. HIETE 2020).

Eine Studie aus Phoenix, Arizona, USA, ohne spezifischen Fokus auf über 65-Jährige, zeigt bezüglich der Risikowahrnehmung eine ähnliche Verteilung wie die Kölner Befragung. Über die Frage „Für wie gefährlich halten Sie Hitze für Sie persönlich?“, gab ein Viertel der Befragten an, Hitze als sehr gefährlich wahrzunehmen, während 45 Prozent sie als etwas gefährlich wahrnahm und etwa acht Prozent angaben, sie als gar nicht gefährlich zu empfinden. In dieser altersgemischten Gruppe nahmen Frauen Hitze als gefährlicher wahr als Männer. Innerhalb der jüngsten Altersgruppe (18-29-Jährige) fühlten sich prozentual die meisten Menschen gefährdet. Unterschiede zeigten sich auch zwischen verschiedenen Ethnien.¹⁴ Während unter der hellhäutigen Bevölkerung 18 Prozent Hitze als sehr gefährlich wahrnahmen, waren es innerhalb der hispanischen Bevölkerungsgruppe 46 Prozent (KALKSTEIN u. SHERIDAN 2007). KALKSTEIN u. SHERIDAN (2007) gehen davon aus, dass die stärkere Risikowahrnehmung innerhalb der hispanischen Bevölkerung durch den größeren Anteil draußen arbeitender Personen bedingt ist.

Ein weiterer interessanter Aspekt wurde in einer australischen Studie aufgedeckt. Einige TeilnehmerInnen dieser Untersuchung verweilten während der gesamten Hitzeperiode innerhalb von Gebäuden, die mit Klimaanlage temperiert waren. Dadurch nahmen sie keine Belastung durch Hitze wahr (BANWELL et al. 2012). Hier verhinderte die Anpassung durch die Klimaanlage eine adäquate Wahrnehmung der Umgebungstemperatur. Es gab auch einige Personen, deren Verneinung einer wahrgenommenen Belastung mit einer generellen Leugnung des Klimawandels in Verbindung gebracht werden konnte (BANWELL et al. 2012). Dieser Aspekt kann hier nur genannt, jedoch nicht vertiefend diskutiert werden, sollte jedoch in weiteren Forschungsprojekten mitbetrachtet werden.

Die Analyse der Morbidität und Mortalität zeigte ein stark erhöhtes Mortalitätsrisiko durch Hitze in west- und mitteleuropäischen Ländern (siehe Kapitel 2.5). Während einige Studien zeigten, dass sich im Süden Europas die Mortalität stärker erhöhte (D'IPPOLITI et al. 2010), kam eine Modellierung der Sterblichkeit in Deutschland zu einem anderen Ergebnis. Je weiter nördlich, desto stärker erhöhte sich die Mortalität (WINKLMAYR et al. 2022). Eine große Studie in den USA mit über 9.000 Menschen aller Altersgruppen in allen Staaten der USA konnte zeigen, dass die Risikowahrnehmung bei Menschen in wärmeren Klimaten höher war als bei denen, die in kühleren Regionen lebten und denen häufig Anpassungsroutinen fehlten (HOWE et al. 2019). Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass eine Ursache der erhöhten Sterblichkeit kühlerer Regionen die geringere Risikowahrnehmung und eine zu geringe Anpassung ist.

¹⁴ In den USA werden in den meisten wissenschaftlichen Studien neben weiteren demographischen Daten wie Alter und Einkommen, auch die unterschiedlichen Ethnien erhoben. Diese gliedern sich meist auf in Weiße, Hispanoamerikaner, Schwarze und Sonstige.

Im Sinne des PAM sind die Wahrnehmung der eigenen Vulnerabilität und eine hohe Risikowahrnehmung Voraussetzungen, um aus Stadium 3 (Unentschiedenheit) in Stadium 5 (Entscheidung fürs Handeln) zu wechseln (siehe dazu Kapitel 2.9 und 3.11). Bei nicht vorhandener oder niedriger Risikowahrnehmung kann auch ein Wechsel in Stadium 4 (Entscheidung gegen Handeln) und somit kein Ergreifen von Anpassungsmaßnahmen erfolgen. Bei Personen mit einer geringen Risikowahrnehmung, die jedoch zu einer stark gefährdeten Bevölkerungsgruppe gehören, ist daher die gezielte Aufklärung über die gesundheitsgefährdenden Auswirkungen von extremer Hitze notwendig. Dabei sollte jedoch auch keine Angst erzeugt werden, denn damit könnte auch unerwünschtes Verhalten ausgelöst werden. Sogenannte Furchtappelle (siehe Kapitel 2.9) können bei Personen mit einer bereits erhöhten Risikowahrnehmung zu Resignation führen. Sie können zwar durchaus verwendet werden, bspw. um eine höhere Aufmerksamkeit für das Thema Hitzewellen zu erzeugen, jedoch sollte eine „schockierende“ Kommunikation immer sorgsam abgewägt werden (O'NEILL u. NICHOLSON-COLE 2009). Sinnvoller scheint es, der vulnerablen Bevölkerung deutlich zu machen, dass ein angepasstes Verhalten zu einer Senkung des persönlichen Risikos beiträgt.

6.3 Gesundheitsverhalten

Die während Hitzeperioden ergriffenen Maßnahmen wurden auf Basis der Ergebnisse des Literaturreviews in drei Kategorien unterteilt: körperbezogene, umgebungsmodifizierende und aktivitätsreduzierende Maßnahmen. Im Folgenden werden die triangulierten Ergebnisse des Literaturreviews und der quantitativen Untersuchung diskutiert. Einige Anpassungsmaßnahmen werden vertiefend besprochen: Das Trinkverhalten, die Verwendung von Klimaanlage und Ventilatoren, die Verwendung von wasserbezogenen Maßnahmen und das Verschieben bestimmter Aktivitäten sowie die Veränderung der sozialen Kontakte. Im Anschluss wird der Zusammenhang zwischen Verhalten und Wahrnehmung diskutiert.

KALKSTEIN u. SHERIDAN (2007) stellen fest, dass viele Teilnehmende ihrer Studie Maßnahmen ergriffen haben, ohne später in der Lage zu sein, sich an diese zu erinnern. Dies liege daran, dass das Verhalten zum Teil deutlich in die allgemeine Tagesroutine eingebettet sei. Ähnliches zeigt auch die Untersuchung mit Kölner SeniorInnen. Deutlich wird dies durch den Vergleich der spontan genannten Anpassungsmaßnahmen mit den gezielt abgefragten Maßnahmen. Nach spontan erinnerten Maßnahmen zur Hitzeanpassung gefragt, wurden zwischen einer und sechs Maßnahmen genannt. Gezielt nach einzelnen Maßnahmen abgefragt, erinnerten sich die Teilnehmenden an bis zu 13 unterschiedliche Maßnahmen, die sie ergriffen hatten. Als Beispiel ist hier das Abdunkeln der Räume zum Schutz vor Licht und Wärme genannt. Spontan erinnerten sich an diese Maßnahme nur 50 Prozent der TeilnehmerInnen. Gemäß ihrer Antworten auf spezifische Fragen angewendet wurde sie hingegen von 80 Prozent. Obwohl insgesamt durchschnittlich 8,7 Anpassungsmaßnahmen ergriffen wurden, gab es

einzelne Personen, die nur zwei Maßnahmen durchführten. Einige Maßnahmen wurden auch insgesamt von nur wenigen Personen genutzt. Eine geringe Nutzung einiger Maßnahmen konnten auch andere Studien zeigen (WHITE-NEWSOME et al. 2011; LINDEMANN et al. 2018). In der Kölner Studie waren dies insbesondere die Nutzung wasserbezogener Maßnahmen und die Verwendung technischer Geräte. Auch unter den SeniorInnen einer Studie von LINDEMANN et al. (2018) wurden wasserbezogene Maßnahmen und Ventilatoren sehr wenig genutzt. Weitere wenig genutzte Maßnahmen waren das Tragen leichter Kleidung, mehr Trinken, Lüften und ein hitzeadaptiertes Essverhalten. Auch WHITE-NEWSOME et al. (2011) berichten von einer zu geringen Nutzung bestimmter gesundheitsförderlicher Verhaltensweisen. Forschungsvorhaben sollten sich dieser Thematik vertiefend zuwenden und die genauen Gründe für die Vorlieben bzw. Abneigungen gegenüber bestimmten Maßnahmen untersuchen.

Die meisten Anpassungsmaßnahmen gehörten zu den körperbezogenen Maßnahmen. Das Tragen leichterer Kleidung, die Erhöhung der Trinkmenge, ein hitzeadaptiertes Essverhalten und häufigeres Duschen zum Kühlen des Körpers wurde von den meisten Personen angewendet. Jedoch schienen viele Personen die weiteren Möglichkeiten, die Körpertemperatur mit kühlem Wasser oder gekühlten Handtüchern zu senken, entweder nicht zu kennen oder nicht anwenden zu wollen oder zu können. Nur ein Drittel der Befragten nutzte das Kühlen der Arme und etwa je ein Fünftel das Kühlen der Beine oder nasse Handtücher zur Kühlung. Frauen nutzten das Kühlen der Arme deutlich häufiger als Männer. Auch Personen aus Haushalten mit einem niedrigen Einkommen wendeten diese Methoden häufiger an. Interessanterweise zeigte sich ein Unterschied bei den Armbädern auch bezüglich des Gesundheitszustands. Je schlechter der subjektive Gesundheitszustand, desto häufiger wurde diese Methode verwendet. Duschen wurde umso seltener angewendet, je älter die TeilnehmerInnen waren. Es ist zu vermuten, dass das Ein- und Aussteigen aus der Badewanne oder Dusche als eine zusätzliche Belastung oder sogar als ein Risiko empfunden wurde und daher für die höhere Altersgruppe keine attraktive Anpassungsmaßnahme darstellte. Teilnehmende aus der dritten Altersgruppe veränderten auch deutlich seltener ihr Essverhalten. Der Review konnte ebenfalls zeigen, dass den Körper kühlende Maßnahmen für viele Menschen eine wichtige Rolle spielen. Dazu werden fließendes Wasser, mit Wasser gefüllte Wannen, Becken, Pools oder das Tragen feuchter Kleidung verwendet (siehe Kapitel 5.1.3.2). Den Körper kühlende Maßnahmen gehören zu den nachweislich protektiven Maßnahmen und sind daher unbedingt empfehlenswert (BOUCHAMA et al. 2007).

Bezüglich des Trinkens ließ sich ein Unterschied hinsichtlich unterschiedlicher Schulabschlüsse feststellen. Je höher der Schulabschluss, desto häufiger wurde eine Erhöhung der Trinkmenge angegeben. Auch das Zusammenleben mit weiteren Personen erhöhte die Wahrscheinlichkeit, dass mehr getrunken wurde. Wie bereits in Kapitel 2.4 dargestellt wurde, spielt der Flüssigkeitshaushalt des Menschen und besonders die altersbedingten physiologischen Änderungen eine wichtige Rolle während Hitzeperioden. Eine italienische Studie

konnte eine erhöhte Trinkmenge als protektiven Faktor identifizieren (CIANCIO et al. 2007) und die Auswertung der Übersterblichkeit während der Hitzewelle 2003 in Frankreich zeigt, dass von 15.000 Todesfällen, 3.306 direkt mit der Hitzewelle verknüpft waren. Dabei wurden in 1.628 Fällen Dehydratation festgestellt (FOUILLET et al. 2006). Es ist naheliegend, dass ein Teil dieser Todesfälle mit einer ausreichenden Hydrierung hätte verhindert werden können (KEMEN 2021). Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden die Erkenntnisse des Reviews und der Kölner Studie bezüglich des Trinkverhaltens einander gegenübergestellt.

Alle Studien des Reviews, die das Trinkverhalten adressierten, zeigten eine, wenn auch nicht immer ausreichende, Erhöhung der Trinkmenge (siehe Kapitel 5.1.3.2). Eine japanische Interventionsstudie konnte zudem die Teilnehmenden zu einem höheren Wasserkonsum anregen. Die tägliche Lieferung von Wasserflaschen an den Wohnort der Teilnehmenden, erhöhte die Trinkmenge signifikant (TAKAHASHI et al. 2015). Die Trinkmenge der Kölner StudienteilnehmerInnen bei moderaten Temperaturen und während Hitzewellen wurden miteinander verglichen (Kapitel 5.2.7.2). Unter Einbezug der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung zeigte sich dabei, dass an einem Tag mit etwa 20°C nur 37 Prozent der Befragten die für sie empfohlene Menge an Trinkwasser aufnahmen. Da es keine Formel zu Berechnung der empfohlenen Trinkmenge an heißen Tagen gibt, lässt sich nur vermuten, dass viele Teilnehmende auch an heißen Tagen unter ihrem Bedarf geblieben sind. Jedoch zeigt die Befragung auch, dass bei Hitze über 80 Prozent der Altersgruppen I und II und sogar 100 Prozent der Altersgruppe III mehr als zwei Liter Flüssigkeit zu sich nehmen. Personen, die angegeben hatten, an heißen Tagen nicht mehr zu trinken als sonst, führten häufig an, keinen Durst zu verspüren. Dies galt auch für die Befragten einer australischen Studie. Neun Prozent der Teilnehmenden tranken während einer Hitzeperiode nicht mehr Wasser als sonst. Der Grund dafür war für ein Drittel dieser Personen, dass sie keinen Durst verspürten (NITSCHKE et al. 2013). Einige der Kölner Befragten erklärten ihr unverändert beibehaltenes Trinkverhalten mit der Vermutung, dass sie generell genug tranken. Einzelne Personen gaben weitere Gründe an, nicht mehr als sonst zu trinken: Vergesslichkeit, Krankheit und Medikamente, Schwitzen, eine Ausrichtung am Durstgefühl oder häufiges Wasserlassen. Zum Thema häufiges Wasserlassen ist anzumerken, dass auch Inkontinenz ein Grund sein kann, zu wenig Flüssigkeit zu sich zu nehmen. Da das Thema für viele schambehaftet ist, wird es häufig selbst mit HausärztInnen nicht besprochen (WELZ-BARTH 2007). Das Thema betrifft jedoch etwa ein Viertel der Bevölkerung über 65 Jahren (21% der Männer, 28% der Frauen) und hat eine erhöhte Prävalenz von Depressionen und viele Einschränkungen der Lebensqualität zur Folge (KO et al. 2005).

Bemerkenswert ist, dass 80 Prozent der Befragten Mineralwasser zu sich nahmen, jedoch nur etwa 40 Prozent Leitungswasser zu ihren üblichen Getränken zählten. Der Kauf von Mineralwasserflaschen oder -kästen kann gerade in Hitzeperioden eine zusätzliche körperliche Belastung für ältere Menschen darstellen. Da Wasser zu den am stärksten kontrollierten Lebensmitteln in Deutschland gehört, ist der Konsum von Leitungswasser unbedenklich

(UMWELTBUNDESAMT 2018). Die Empfehlung, Leitungswasser in den täglichen Flüssigkeitskonsum zu integrieren oder in den Sommermonaten Leitungswasser, statt abgefülltem Wasser zu sich zu nehmen, ist günstig und einfach umzusetzen.

Auch umgebungsmodifizierende Maßnahmen wurden von sehr vielen Teilnehmenden angewendet. Über 85 Prozent verwendeten das Lüften, den Wechsel auf leichtere Bettwäsche und nutzten eine Form der Verdunklung, bspw. durch das Schließen von Rollläden oder Vorhängen. Auch im Review zeigte sich, dass Lüften, Schließen der Fenster und Verdunkeln Standardanpassungsmaßnahmen sind (siehe Kapitel 5.1.3.1). Eine New Yorker Studie untersuchte die Gründe, ob und zu welchen Tageszeiten Fenster zum Lüften geöffnet wurden und konnte als Kriterien das thermische Wohlbefinden, Straßenlärm, das Wetter, Temperaturunterschiede zwischen draußen und drinnen, Befürchtungen über Gerüche, die Sicherheit oder das Privatleben oder auch technische Einschränkungen identifizieren (LANE et al. 2013). Auch gab es für einige Personen in London und Norwich eine Unsicherheit, ob Schließen oder Öffnen der Fenster sinnvoll ist. Dies scheint jedoch eine Minderheit zu sein, die dennoch einige adäquate andere Maßnahmen durchführte (ABRAHAMSON et al. 2008). Für die Entwicklung von Handlungsempfehlungen sind sehr konkrete zeitliche oder temperaturorientierte Hinweise sinnvoll. Auch um eine zukünftige starke Zunahme der Abhängigkeit technischer Unterstützung durch Ventilatoren und Klimaanlage zu beschränken, ist es notwendig über einfache, kostengünstige Maßnahmen, wie das Lüften zu informieren. Dabei sollten auch Angaben zu Zeitpunkten und Dauer hinzugefügt werden. Unter den Kölner SeniorInnen fiel das Lüften über der Hälfte der Teilnehmenden spontan ein und explizit danach gefragt, gaben sogar 97 Prozent an, zu lüften. Niemand nannte Gründe gegen das Lüften. Jedoch gaben 17 Personen an, die Fenster den ganzen Tag geöffnet zu halten. Unter bestimmten Umständen, bspw. wenn es in der Wohnung heißer ist als draußen, kann dies sinnvoll sein. Da es dazu keine vertiefende Frage gab, können die Ursachen für dieses Verhalten nicht nachvollzogen werden. Unter Personen, die ein anderes Lüftungsverhalten anwendeten, orientierten sich die meisten an einer kühleren Außentemperatur.

Knapp die Hälfte der Kölner Teilnehmenden gab die Nutzung von Ventilatoren und nur vier Prozent die Nutzung einer Klimaanlage an. In Nord- und Westeuropa scheint die geringe Nutzung elektrischer Unterstützung zur Kühlung die Regel zu sein. Auch in Wien gaben nur sieben Prozent der Teilnehmenden einer Studie an, eine Klimaanlage zu nutzen (ARNBERGER et al. 2017). Innerhalb der gesamten Bevölkerung Deutschland besitzen etwa 1,8 Prozent eine Klimaanlage, während dies in einkommensschwächeren Gruppen nur 0,7 Prozent sind. In weiteren westeuropäischen Ländern gibt es ebenfalls wenig Klimaanlagen in Privathaushalten (z.B. Niederlande: 6,4%, Polen 0,9%, Großbritannien 1,9%, Frankreich 5,2%), während es in Südeuropa wesentlich mehr Klimaanlagenbesitzer gibt (z.B. Griechenland: 52,8%, Spanien 38,2%, Portugal: 7,2%). In einkommensschwächeren Bevölkerungsgruppen liegen die Zahlen in jedem der Länder deutlich unterhalb der jeweiligen landesweiten Zahlen (WHO (2021b) nach

einem Datensatz von EUROSTAT (2012)). Die Ergebnisse vieler Studien in USA, Australien oder Kanada zeichnen ein anderes Bild. Für viele ältere Menschen stellt die permanente Nutzung von Klimaanlage die hauptsächliche Anpassung an eine Erhöhung der Umgebungstemperatur dar (ABRAHAMSON et al. 2008; KOSATSKY et al. 2009; BANWELL et al. 2012; KONDO et al. 2013; LOUGHNAN et al. 2015; VAN LOENHOUT et al. 2016; LEE u. SHAMAN 2016). Dabei werden Klimaanlage zum Teil als einzige Anpassungsmaßnahme genutzt (LEE u. SHAMAN 2016) und häufig durchgehend betrieben (KOSATSKY et al. 2009). Dadurch kann es sogar zu einer fehlenden Wahrnehmung der tatsächlichen Außentemperaturen kommen (BANWELL et al. 2012). Laut KOSATSKY et al. (2009) erhofften die StudienteilnehmerInnen eine Verbesserung ihres Wohlbefindens und die Linderung von Hitzesymptomen. Die Nutzung von Klimaanlage ist tatsächlich mit einer signifikanten Verringerung der Morbidität und Mortalität durch Hitze assoziiert (ROGOT et al. 1992; SEMENZA et al. 1996; NAUGHTON et al. 2002; BOUCHAMA et al. 2007; CIANCIO et al. 2007). Bereits Anfang der 1990er Jahre zeigten ROGOT et al. (1992), dass unter 72.740 Personen, deren Mortalität durch Hitzewellen über einen Zeitraum von fünf Jahren überwacht wurde, für die BesitzerInnen von Klimaanlage eine 42 Prozent niedrigere Sterberate festgestellt werden konnte. In einer Fall-Kontroll-Studie mit Blick auf die 1995er Hitzewelle in Chicago mit über 700 Todesfällen stellte sich die Nutzung von Klimaanlage als protektiv heraus (OR: 0,2; 95% KI: 0,2-0,4) (SEMEZA et al. 1996). Auch in einer weiteren Chicagoer Hitzewelle 1999 mit über 80 Toten wurde als stärkster protektiver Faktor die Nutzung von Klimaanlage festgestellt (OR: 0,2; 95%-KI: 0,1-0,7) (NAUGHTON et al. 2002).

Es gibt jedoch verschiedene Faktoren, die eine ausschließliche oder starke Nutzung von Klimaanlage nicht empfehlenswert machen. Dies sind zum einen persönliche Faktoren und zum anderen Umwelt- und Klimaschutzfaktoren. Gerade für ältere oder ärmere Bevölkerungsgruppen kann es finanziell belastend sein, die Anschaffungs- und Unterhaltskosten für eine Klimaanlage aufzuwenden. Die steigenden Stromkosten können gerade bei kleinen Haushaltseinkommen nicht leicht zu finanzieren sein. Die Abhängigkeit von dieser technischen Unterstützung birgt auch im Falle eines Blackouts des Stromnetzes oder einer Funktionsstörung des Gerätes ein Risiko. Das Wissen über und auch das regelmäßige Anwenden von Anpassungsmaßnahmen, die ohne technische Unterstützung möglich sind, ist daher zumindest ergänzend sehr empfehlenswert. Ein Modell über die Übersterblichkeit durch Hitze und die Anpassung mit Klimaanlage in Thessaloniki, Griechenland bezog auch die negativen Auswirkungen des erhöhten Energiebedarfs mit ein (KOUIS et al. 2021). KOUIS et al. (2021) stützen die Erkenntnisse vorheriger Forschung, dass der zusätzliche Energiebedarf durch Klimaanlage in vielen Ländern zu einem großen Teil durch Kohlekraftwerke erzeugt wird und damit zu einer erhöhten Luftverschmutzung beiträgt (ISAAC u. VAN VUUREN 2009). ABEL et al. (2018) konnten für die östlichen Staaten der USA zeigen, dass 2050 voraussichtlich fünf bis neun Prozent der Todesfälle in Verbindung mit Luftverschmutzung auf Klimaanlage

zurückzuführen sein werden. KOUIS et al. (2021) empfehlen daher die stärkere Nutzung von saubereren Energiequellen. Durch die erzeugte Abwärme tragen Klimaanlagen zudem zum Hitzeinseleffekt in Städten bei. Dadurch werden insbesondere Haushalte mit geringem Einkommen benachteiligt, für die eine Klimaanlage finanziell nicht möglich ist und es kommt zu einer lokalen Klima-Ungerechtigkeit.

Unter Betrachtung der einerseits deutlichen Verringerung der Mortalität durch die Nutzung von Klimaanlagen und der Folgen für den Energieverbrauch andererseits, ist eine sorgfältige Abwägung empfehlenswert. So könnten Handreichungen für die Bevölkerung die Nutzung von Klimaanlagen für extrem gefährdete Bevölkerungsgruppen, deren Wohnraum sich nicht auf weniger klimaschädliche Weise kühlen lässt, empfehlen. Als Standardanpassungsmaßnahme sind Energie verbrauchende Elektrogeräte angesichts der negativen Folgen für Umwelt, Klima und Gesundheit nicht empfehlenswert. Die Lösung zur Kühlung einerseits der urbanen Gebiete insgesamt und andererseits privater Wohnräume sollte beispielsweise durch eine angepasste Stadtplanung adressiert werden. So haben Bäume, Grün- und Wasserflächen, aber auch die Begrünung von Dächern deutliche temperatursenkende Auswirkungen (VÖLKER et al. 2013; SHAFIQUE et al. 2018). Ein weiterer Lösungsansatz ist die Verwendung autarker Kühlungssysteme, die ihre Energie aus einer Photovoltaikanlage generieren. Die Kombination aus Klima- und Photovoltaikanlage hat sich bisher nicht durchgesetzt, da sie mit relativen hohen initialen Investitionen verbunden ist und eine größere Installationskomplexität aufweist als herkömmliche Systeme. Aktuelle Forschungsarbeiten gehen jedoch von einer zunehmenden Relevanz dieser Systeme aus (ALAHMER u. AJIB 2020; REN et al. 2021).

Ventilatoren, die von etwa 48 Prozent der Kölner Teilnehmenden genutzt werden, spielen im internationalen Vergleich auf Grund der starken Klimaanlagennutzung, eine geringere Rolle. Ob Ventilatoren zu einer Verringerung der Morbidität und Mortalität beitragen, ist bisher unklar, da Studien zu unterschiedlichen Erkenntnissen kommen (KILBOURNE 1982; KAISER et al. 2001; NAUGHTON et al. 2002; LORENTE et al. 2005; VANDENTORREN et al. 2006; BOUCHAMA et al. 2007). Eine statistisch signifikante Senkung der Morbidität und Mortalität kann keine der genannten Studien zeigen, lediglich einen Trend zu einem niedrigeren Risiko (BOUCHAMA et al. 2007).

Während eine erhöhte Nutzung von Klimaanlagen für die Teilnehmenden einer New Yorker Studie mit einem höheren Wohlbefinden assoziiert war, führte höhere Ventilatornutzung zu einem geringeren Wohlbefinden (LEE u. SHAMAN 2016). Jedoch empfanden die Teilnehmenden einer weiteren US-amerikanischen Studie die Nutzung als hilfreich, um Hitzesymptome zu verhindern (MATTERN et al. 2000). Ein Vorteil im Vergleich mit Klimaanlagen ist der deutlich geringere Energieverbrauch. Bezogen auf einen Nutzenden verbraucht ein durchschnittlicher Ventilator etwa 30 mal weniger Energie als eine Klimaanlage

(JAY et al. 2019).¹⁵ Internationale Gesundheitsbehörden geben jedoch bisher zögerlich grünes Licht für den Einsatz und raten ab einer Temperatur von 35°C davon ab (WHO 2011; WHO 2021b). Mehrere Studien zeigen jedoch, dass die Empfehlung zum Einsatz von Ventilatoren sowohl an Temperaturen als auch an der Luftfeuchtigkeit orientiert erfolgen sollte (RAVANELLI et al. 2015; MORRIS et al. 2021). So konnte für jüngere Erwachsene ohne Einschränkungen des Schwitzens ein gesundheitlicher Vorteil auch bei 42°C und 50 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit nachgewiesen werden (RAVANELLI et al. 2015). Ein generelles Abraten von Ventilatornutzung während Hitzewellen ist daher nicht wissenschaftlich gesichert. Allerdings kann eine Empfehlung nur sehr differenziert und unter Beachtung von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchtigkeit erfolgen. Zudem sollten die Empfehlungen zielgruppenspezifisch erfolgen. Wissenschaftliche Grundlagen zur Situation älterer Menschen oder anderer Gruppen mit einer reduzierten Schweißproduktion fehlen bisher. Eine weitere Problematik von Ventilatoren ist die häufige Unkenntnis über deren korrekte Nutzung. Ein Stand- oder Fensterventilator sollte vor einem geöffneten Fenster platziert werden, um kühle Außenluft ins Gebäude transportieren zu können. Dies ist jedoch nur dann zielführend, wenn die Außentemperatur unter der Innentemperatur liegt. Jedoch gaben von den Kölner Befragten nur ein Drittel an, während der Nutzung ein Fenster zu öffnen. Diesen inkorrekten Gebrauch stellen auch SHERIDAN (2007) und LANE et al. (2013) fest. Von den Teilnehmenden einer US-amerikanischen Studie, die ausschließlich Ventilatoren nutzen, gaben 28 Prozent an, die Fenster dabei nicht zu öffnen (SHERIDAN 2007). In einem heißen Raum kann es dadurch schnell zu Dehydrierung kommen. Viele Teilnehmende eine New Yorker Studie gaben ebenfalls den inkorrekten Gebrauch der Ventilatoren an. Ursächlich dafür war zum Teil die Annahme, dass die Empfehlung das Fenster zu öffnen, falsch sei (LANE et al. 2013). Es zeigt sich auch hier, dass ausführliche Empfehlungen und Anwendungshinweise notwendig sind, um protektives Verhalten zu unterstützen.

Auch aktivitätsreduzierende Maßnahmen sind für rund 80 Prozent der Teilnehmenden Teil ihrer Anpassungsroutine. Hierbei zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den sozio-demographischen Variablen (Kapitel 5.2.7.3). Zwei Drittel der Personen, die Aktivitäten auf andere als die üblichen Tageszeiten verlegten, verschoben das Einkaufen, etwa jeweils ein Drittel verschoben Sport/körperliche Anstrengungen und Hausarbeit. Interessant ist, dass obwohl der Großteil der Teilnehmenden ihre Aktivitäten reduzierte, dies für 20 Prozent offensichtlich nicht notwendig schien oder nicht möglich war. Der Review zeigt dies ebenfalls. Ein Drittel der befragten Australier sagte, dass es Dinge gebe, die erledigt werden müssten und veränderten ihre Alltagsroutine kaum (HANSEN et al. 2015). Die Abneigung gegen eine

¹⁵ In diesem Beispiel wurde der Energieverbrauch bezogen auf einen Nutzenden eines Ventilators mit dem Energieverbrauch einer Klimaanlage, die einen 90 Quadratmeter großes Büro kühlt, verglichen. Selbst bei sechs Nutzenden mit sechs Ventilatoren, läge der Energieverbrauch dieser Ventilatoren bei einem Fünftel des Verbrauchs der Klimaanlage (JAY et al. 2019).

Änderung des Alltagsverhaltens kann allerdings zum Verharren in einer ungesunden Situation führen. So konnten LANE et al. (2013) zeigen, dass die Hälfte der 86 befragten New Yorker ihre Wohnung auch dann nicht verließen, wenn es ihnen heiß war. Einige gaben als Gründe eine Vorliebe für das eigene Zuhause an. Auch Sicherheitsbedenken, Einschränkungen der Mobilität, Fehlen eines alternativen Aufenthaltsortes oder der Besitz eines Haustieres konnte zu einem fortdauernden Aufenthalt in der heißen Wohnung führen (LANE et al. 2013). Dies ist insbesondere daher kritisch zu betrachten, da andere Untersuchungen zeigen konnten, dass das Nicht-Verlassen der Wohnung einer der Risikofaktoren für Mortalität durch Hitze ist (SEMENZA et al. 1996; NAUGHTON et al. 2002; BOUCHAMA et al. 2007). Die Reduktion nicht notwendiger körperlicher Belastung während einer Hitzewelle ist zwar sinnvoll, jedoch sollte dies nicht dazu führen, eine heiße Wohnung nicht zu verlassen. Dies ist ein weiterer wichtiger Punkt, der in Risiko- und Krisenkommunikationskonzepte integriert werden sollte. Dabei sollten die sinnvollen Möglichkeiten zur Reduktion der Innenraumtemperatur ausgeschöpft werden und ab einer bestimmten Temperatur sollten kühlende Räume außerhalb der eigenen Wohnung aufgesucht werden. Auch die Untersuchung mit den Kölner SeniorInnen offenbart eine Präferenz für das eigenen Zuhause. So wünschten die meisten sich, in Hitzeperioden kühlere Räume im eigenen Haus aufsuchen zu können. Für jeweils etwa 40 Prozent stellen auch Wasserflächen und Parks und Grünflächen eine Option dar. Nur wenige Menschen konnten sich das Aufsuchen kühlerer Räume außer Haus vorstellen. Anders als bspw. in den USA sind sogenannte Cooling Center, öffentliche kühle Räume, bisher weder besonders verbreitet noch bekannt in Deutschland. Das Aufsuchen stadtgrüner und stadtblauer Räume hingegen ist in den meisten deutschen Städten für einen Großteil der Bevölkerung möglich und stellt unter bestimmten Umständen ein adäquates Anpassungsverhalten dar. Ein Review von VÖLKER et al. (2013) konnte einen Kühlungseffekt von 2,5 Kelvin durch stadtblaue Oberflächen nachweisen. Ein Review über den Kühlungseffekt von urbanen Grünflächen zeigte, dass Parks im Durchschnitt 0,94°C kühler waren als nicht-grüne Flächen (BOWLER et al. 2010). Im HAP-Köln Projekt konnte eine durchgeführte Vulnerabilitätsanalyse auf Basis von Einwohnerdaten der über 80-jährigen KölnerInnen zeigen, dass es für eine fußläufige Erreichbarkeit von städtischen Grünanlagen deutlichen Verbesserungsbedarf gibt (Abbildung 73). Innerhalb der dicht bebauten Kernstadt zeigt sich insbesondere linksrheinisch eine Häufung von Wegen mit einer Länge von über 400 Metern zur nächsten Grünfläche (STADT KÖLN 2022).

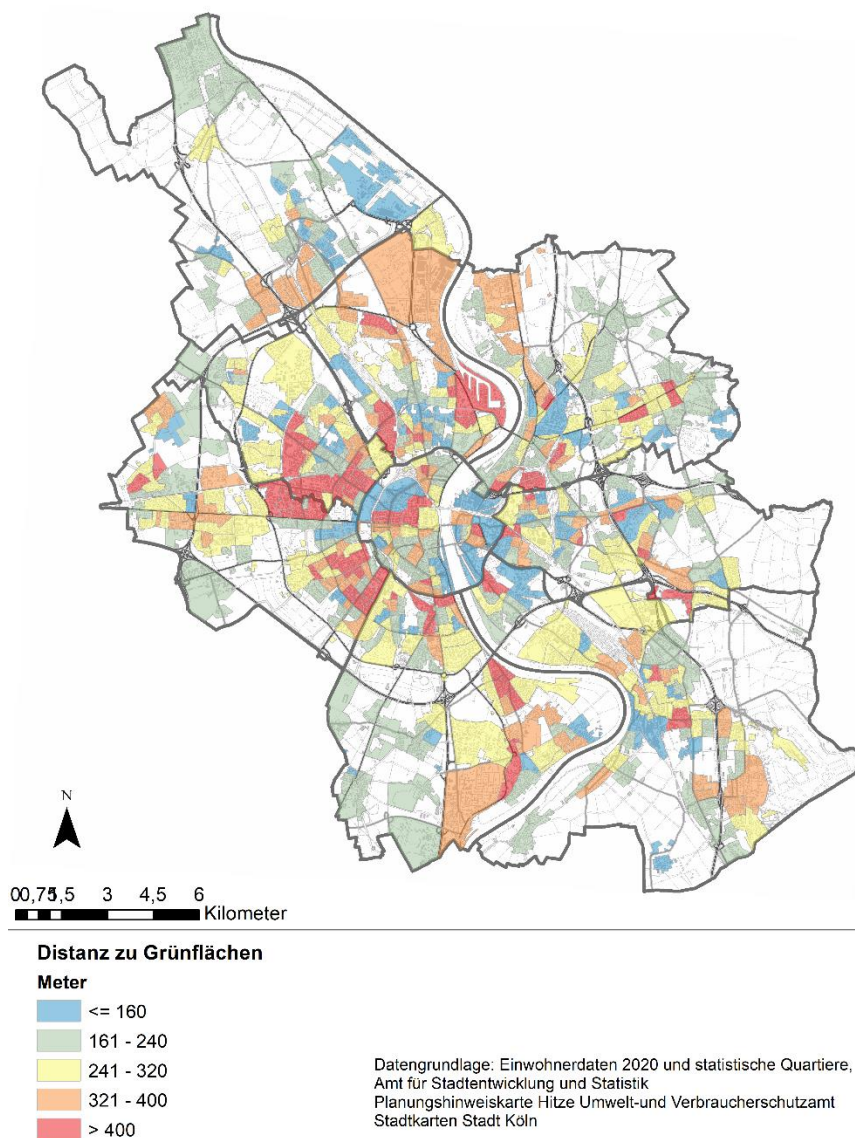


Abbildung 73: Fußläufige Erreichbarkeit von Grünflächen durch EinwohnerInnen über 80 Jahren (STADT KÖLN 2022: 118)

In Betracht ziehen muss man auch trotz der möglichen Kühlungseffekte von Parks und Wasserflächen, dass es a) eine größere Belastung für ältere Menschen darstellt, während ausgeprägter Hitzetage durch die erhitzten Straßen zu gehen als dies für jüngere Menschen der Fall ist, und b) es trotz eines Temperaturunterschieds zwischen diesen Flächen und der Umgebung möglicherweise kühlere, gut erreichbare Orte gibt. Es kann daher nicht sinnvoll sein, in Empfehlungen undifferenziert zum Aufsuchen dieser Orte aufzufordern. Es gilt hier, Optionen aufzuzeigen und gleichzeitig mit dem „gesunden Menschenverstand“ abzuwägen, ob das Aufsuchen von Parks und Wasserflächen eine Be- oder eine Entlastung darstellt. Eine Möglichkeit eine gesundheitsförderliche Entscheidung zu unterstützen ist die Entwicklung einer App, die sowohl die lokale Außentemperatur als auch die Temperatur innerhalb der Wohnung/des Hauses der Nutzenden einbezieht. Falls sowohl Außen- als auch Innentemperatur

sich in einem gesundheitsschädlichen Bereich befinden sollte, könnte die App den Besuch lokaler Cooling Center oder anderer kühler Orte vorschlagen.

Die Untersuchung mit den Kölner SeniorInnen stellte vertiefende Fragen bezüglich der Zeiträume, auf die verlegte Aktivitäten verschoben wurden. Dabei wurden diese mit über 50 Prozent der Nennungen am häufigsten auf den Abend verlegt, gefolgt von den Morgenstunden oder anderen kühleren Tagen. Wenige Personen gaben an, die jeweilige Aktivität komplett ausfallen zu lassen. In Städten ist es jedoch häufig auch abends noch sehr heiß. Die höchsten Temperaturen liegen im Tagesverlauf in der frühen Abendzeit (etwa gegen 17 Uhr) und auf Grund der Wärmespeicherkapazität, der von Asphalt und Beton geprägten städtischen Umgebung kühlt es auch danach nur langsam ab. Eine Verlegung von Aktivitäten wie Einkaufen oder Sport auf diese Abendzeiten kann somit immer noch eine deutliche körperliche Belastung bedeuten. Es lässt sich nur vermuten, dass der Verlegung auf die Abendstunden die Annahme zugrunde liegt, dass es mittags zum Tageshöhenpunkt der Temperaturen kommt und anschließend abkühlt. Kühlere Stunden am frühen Morgen sind die bessere Alternative, denn die Verlegung wichtiger Versorgungsaktivitäten wie Einkaufen auf kühlere Tage bzw. Tage nach der Hitzewelle birgt die Gefahr, dass es zu einer Unterversorgung mit Lebensmitteln oder Getränken kommen kann. Zwar ist Leitungswasser sowohl gesundheitlich empfehlenswert als auch dauerhaft verfügbar und relativ kühl, jedoch hegen viele ältere Menschen eine Abneigung dagegen, wie bereits diskutiert wurde. Eine Versorgung durch Lebensmittellieferdienste oder soziale Kontakte kann eine sinnvolle Option zur Überbrückung von Versorgungsgaps sein.

Während über die Hälfte der TeilnehmerInnen persönliche Treffen mit ihren sozialen Kontakten während Hitzewellen nicht reduzierten und fünf Personen sogar häufigere Treffen angaben, verringerten rund 43 Prozent der Befragten ihre sozialen Verabredungen. Auch in einer Studie in Süddeutschland reduzierten viele Teilnehmende ihre soziale Teilhabe bei steigenden Temperaturen. Bei Personen mit einer niedrigen Gehgeschwindigkeit zeigte sich dieser Zusammenhang stärker (LINDEMANN et al. 2018).¹⁶ Trotz der Reduktion der persönlichen Treffen mit sozialen Kontakten während Hitzewellen, gingen die meisten der Befragten der Kölner Studie davon aus, dass Familienmitglieder oder Freunde sie für einige Tage versorgen könnten. In einer besonders vulnerablen Situation sind die 14 Personen, die angaben, seltener als einmal pro Monat Kontakt zu anderen Menschen zu haben und diejenigen, denen kein sozialer Kontakt für Notfälle einfiel.

Wie die synoptische Betrachtung mit dem Precaution Adoption Process Modell demonstrierte, zeigt die Auswertung starke Zusammenhänge zwischen der Belastungswahrnehmung bzw. der Risikowahrnehmung und der Anzahl der durchgeführten Anpassungs-

¹⁶ Die Gehgeschwindigkeit von Menschen ist stark mit ihrer Gebrechlichkeit korreliert ((SCHOON et al. 2014)).

maßnahmen (Kapitel 5.2.12). Je stärker die Hitzebelastung empfunden wurde, desto mehr Anpassungsmaßnahmen wurden angewendet (siehe dazu auch Kapitel 5.2.8). Dies zeigt sich sowohl in Bezug auf die aktivitätsreduzierenden als auch auf die körperbezogenen und die umgebungsmodifizierenden Maßnahmen. Innerhalb einer Querschnittsuntersuchung bleibt die Analyse der Ursachen dieses Phänomens jedoch vage. Es lässt sich vermuten, dass die Menschen, die sich gar nicht oder nur wenig belastet fühlen, auch wenig zur Hitzeanpassung unternehmen. Sich stärker belastet Fühlende wenden infolgedessen mehr Maßnahmen an. Ob sich in Folge dieser angewendeten Maßnahmen eine Verringerung des Belastungsgefühls einstellt, lässt sich aus den Daten nicht ersehen. Ein Interpretationsversuch wäre, dass die Durchführung einiger Anpassungsmaßnahmen, wie das zusätzliche Duschen oder das Abdunkeln der Wohnung einen erhöhten körperlichen Einsatz erfordern und neben dem kühlenden Effekt ihrerseits eine Belastung darstellen. Eine Studie in China zeigte ebenfalls einen positiven Zusammenhang zwischen Risikowahrnehmung und Anpassungsverhalten. Je höher die Risikowahrnehmung, desto mehr Maßnahmen wurden von den über 2.000 Teilnehmenden durchgeführt (LIU et al. 2013). Die Studie von KALKSTEIN u. SHERIDAN (2007) stützt den Zusammenhang zwischen wahrgenommenen Risiko und Anzahl der Anpassungsmaßnahmen. Diejenigen, die das stärkste Risiko wahrnahmen, passten sich häufiger und mit mehr Anpassungsmaßnahmen an. Von denjenigen, die Hitze als sehr gefährlich wahrnahmen, änderten über 80 Prozent ihr Verhalten, während es unter denen, die Hitze für „etwas“ gefährlich hielten, nur gut 40 Prozent waren. Noch geringere Anpassungsraten finden sich in den Gruppen, die Hitze als wenig oder gar nicht gefährlich einschätzten. Vergleichbare Werte zeigen sich in der Studie auch bezüglich der Frage, für wie besorgniserregend Hitzewarnungen gehalten werden. Von den Personen, die Hitzewarnungen für sehr besorgniserregend hielten, änderten 80 Prozent ihr Verhalten, während es nur 30 Prozent derjenigen waren, die sich keine Sorgen machten (KALKSTEIN u. SHERIDAN 2007).

6.4 Gesundheit und Hitzesymptome

Im Folgenden wird die Gesundheit der betrachteten Gruppe älterer Menschen auf Basis der subjektiven Gesundheit und des LUCAS FI im Kontext der gesamten älteren Bevölkerung Deutschlands erörtert. Im Anschluss werden die bei Hitze beobachteten Symptome und Erkrankungen der TeilnehmerInnen der Kölner Studie vertiefend betrachtet und im Kontext internationaler Studien diskutiert.

Der subjektive Gesundheitszustand wird von knapp 50 Prozent der Befragten als gut oder sehr gut eingeschätzt, 38 Prozent bewerten ihn als mittelmäßig und die restlichen 12 Prozent schätzen ihre Gesundheit als schlecht oder sehr schlecht ein (Kapitel 5.2.2). Männer schätzten ihre Gesundheit etwas häufiger als sehr gut oder gut ein als Frauen. Damit liegt die Einschätzung der subjektiven Gesundheit innerhalb der Stichprobe leicht unter der allgemeinen

subjektiven Gesundheit dieser Altersgruppe. In der bundesweiten Befragungsstudie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA), die zeitgleich mit der Kölner Befragung durchgeführt wurde, schätzten in der Altersgruppe der männlichen 65-79-Jährigen 57,7 Prozent ihre Gesundheit als sehr gut oder gut ein. Bei den über 80-jährigen Männern waren es noch 52,6 Prozent. In der Gruppe der Frauen lagen die Werte ebenso wie in der Kölner Befragung niedriger. Von den 65-79-jährigen Frauen schätzten 55,3 Prozent ihre Gesundheit als sehr gut oder gut ein, während es unter den weiblichen über 80-Jährigen noch 42,6 Prozent waren (HEIDEMANN et al. 2021). Sowohl unter den Kölner SeniorInnen als auch in der bundesweiten Studie ist zu beobachten, dass die subjektive Gesundheit mit steigendem Alter abnimmt. HEIDEMANN et al. (2021) beobachten zudem einen massiven Bildungsgradienten. Je höher der Bildungsstand, desto höher die subjektive Gesundheit. Unter den Kölnern zeigten sich sowohl Unterschiede zwischen den Einkommensklassen als auch zwischen den jeweiligen Untersuchungsgebieten. Schon die Hauptkomponentenanalyse konnte die Koppelung zwischen Wohnort und wirtschaftlicher Situation einerseits und der Gesundheit andererseits verdeutlichen (siehe Abbildung 49). Auch wenn die Daten auf Grund ihres Querschnittscharakters nicht geeignet sind, kausale Zusammenhänge aufzuzeigen, lässt sich doch vermuten, dass Menschen mit einem niedrigeren Einkommen, welches häufig mit einem niedrigeren Bildungsstand einher geht, einen schlechteren Gesundheitszustand wahrnehmen und auf Grund ihrer wirtschaftlichen Situation nicht in Stadtteilen mit hohen Bodenpreisen oder Mieten leben. Diesen Eindruck bestätigen Daten der GEDA-Studien von 2009, 2010 und 2012. Das Risiko für einen mittelmäßigen bis sehr schlechten Gesundheitszustand ist für Menschen mit einem niedrigen Sozialstatus im Vergleich zu Menschen mit einem hohen Sozialstatus dreifach erhöht (LAMPERT et al. 2016).

Neben der subjektiven Gesundheit wurde der gesundheitliche Status auch durch den LUCAS FI erfasst. Dieser Index erfasst die funktionale Kompetenz auf Basis von Selbstauskünften von selbstständig im eigenen Zuhause lebenden Menschen im Alter ohne Pflegestufe (siehe Kapitel 2.7). Der Index korreliert mit der Mortalität, der subjektiven Gesundheit, chronischen Schmerzen und depressiver Verstimmung (DAPP et al. 2014). 71 Prozent der Befragten wurden auf Grund ihrer Antworten der Gruppe der Robusten zugeordnet. Sie gehören damit zur Gruppe mit der besten Gesundheitsprognose. Die Kölner Stichprobe ähnelt in ihrer Verteilung dem seit 2001 in Hamburg erhobenen Langzeitpanel. In Welle 1 des Panels waren die Hamburger Befragten im Durchschnitt 72,3 Jahre alt (in Köln: 74,1 Jahre). 60,9 Prozent gehörten zu den Robusten (Köln: 70,8%), 13,1 Prozent zu den Postrobusten (Köln: 12,8%), 10,2 Prozent zu den Prefrailem (Köln: 8,8%) und 15,8 Prozent zu den Frailen (Köln: 7,5%) (DAPP et al. 2014). Welle 2 der Hamburger Befragung zeigt noch größere Ähnlichkeiten mit Kölner Befragten, bei einem ähnlichen Durchschnittsalter. Die Ähnlichkeiten dieser Werte sprechen für die Annahme der Allgemeingültigkeit der in Köln erhobenen Daten.

Viele Studien zeigen den Zusammenhang zwischen Gesundheitsstatus und dem Auftreten ernsthafter Erkrankungen während Hitzeperioden, die von Krankenhauseinweisung bis zum Tod reichen können (KILBOURNE 1982; SEMENZA et al. 1996). Es handelt sich dabei häufig um retrospektive Fall-Kontroll-Studien, die sich auf bestehende Grunderkrankungen, wie psychische Probleme, Herzerkrankungen oder starke gesundheitliche Beeinträchtigungen wie Bettlägerigkeit oder Einschränkungen in der Selbstversorgungsfähigkeit beziehen (SEMENZA et al. 1996; NAUGHTON et al. 2002). Untersuchungen über Hitzesymptome in der Allgemeinbevölkerung wurden bisher wenig erhoben. Die vorliegende Studie versucht diese Lücke zu schließen und zeigt auf, welche Symptome innerhalb der älteren Bevölkerung erlebt wurden. Auch der Zusammenhang zwischen funktioneller Kompetenz und Hitzesymptomen wurde bisher nicht untersucht.

Die Befragung unter Kölner SeniorInnen zeigt, dass es vielen Menschen bereits innerhalb kurzer Zeit entfallen ist, unter welchen Symptomen sie während der Hitzewelle gelitten haben. Auf die offene Frage, an welche Hitzesymptome oder Erkrankungen sie sich erinnerten, gaben über die Hälfte der Befragten an, an keinen Symptomen gelitten zu haben. Über 10 Prozent gaben jedoch an, unter Müdigkeit, Herz-Kreislaufbeschwerden oder starkem Schwitzen gelitten zu haben. Das gezielte Abfragen einzelner Symptome half beim Erinnern und offenbarte eine deutlich höhere Anzahl an Hitzesymptomen, die erlebt worden sind. Besonders Müdigkeit, Schlafprobleme und Schwitzen machten vielen älteren Menschen zu schaffen. 55 bis 60 Prozent der TeilnehmerInnen hatten während der Hitzewelle darunter gelitten. Schwindel, Konzentrationsprobleme und Durst wurden von einem Drittel bis knapp der Hälfte der Befragten erlebt. Frauen verspürten häufiger Müdigkeit, Schlafprobleme, Schwindel, Übelkeit und Kopfschmerzen als Männer. Im Regressionsmodell zeigte sich, dass Frauen eine 2,5-fach erhöhte Odds Ratio für Müdigkeit und 1,8-fach erhöhte OR für Schlafprobleme hatten (siehe Kapitel 5.2.10). Bezogen auf Schwindel war die OR bei fast 2,0 und das Risiko unter Kopfschmerzen zu leiden war für Frauen 2,2-fach erhöht. Für Übelkeit war das Risiko sehr deutlich erhöht (OR: 4,8). Die Mortalität während Hitzewellen liegt für Frauen höher als die der Männer (Kapitel 2.5).

Viele Symptome wurden umso häufiger erlebt, je schlechter der Gesundheitszustand und je niedriger die funktionelle Kompetenz (LUCAS FI) war. Für Müdigkeit, Schlafprobleme, Konzentrationsprobleme, Schwindel und Kopfschmerzen zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand, während sich für Schwitzen, Durst, Übelkeit, Angst und Sonnenbrand keine Signifikanz feststellen ließ. Dabei zeigte sich besonders eine sehr gute subjektive Gesundheit sowie die Zugehörigkeit zur Gruppe der Robusten als protektiv. Interessanterweise zeigte das Leben in objektiv hitzebelasteten im Vergleich zu weniger belasteten Gebieten nur für Kopfschmerzen einen Unterschied: Wider die Erwartung hatten die Menschen, die in objektiv stark hitzebelasteten Stadtteilen lebten, ein geringeres Risiko unter Kopfschmerzen zu leiden.

Viele Teilnehmende waren sich des Zusammenhangs zwischen ihrem Gesundheitszustand und der Hitzewahrnehmung bewusst. Diejenigen, die Hitze als weniger belastend wahrnahmen, gaben einen guten Gesundheitszustand als Ursache dafür an, während diejenigen, die sich stärker belastet fühlten, ihre Erkrankungen oder einen schlechten Gesundheitszustand dafür verantwortlich machten.

Kapitel 2.8 zur Lebenssituation und Gesundheitszustand älterer Menschen in Deutschland zeigte auf, wie stark der gesundheitliche Zustand zwischen sozioökonomischen Statusgruppen variiert (LAMPERT et al. 2016). Innerhalb der Kölner Studie zeigte sich ebenfalls, dass die Teilnehmenden einen umso besseren Gesundheitszustand hatten, je höher das Einkommen war. Und wie beschrieben, erlebten Menschen mit einem schlechteren Gesundheitszustand mehr Hitzesymptome. Die Diskussion der Wahrnehmung hat gezeigt, dass auch die Hitzebelastung und die Risikowahrnehmung von gesünderen Personen deutlich geringer empfunden wurde. Weitere Einflüsse zeigten sich durch Einkommen und den Status der ehemaligen Berufe. Die synoptische Interpretation dieser Zusammenhänge erlaubt die Annahme, dass Hitzegeundheit oder Hitzekrankheit ebenso in einem deutlichen Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status stehen wie die allgemeine Gesundheit. Da diese und weitere Untersuchungen keinen Nachweis für einen Zusammenhang zwischen dem Leben innerhalb einer „Hitzeinsel“ einerseits und Hitzebelastung, Risikowahrnehmung und Hitzesymptomen andererseits zeigen konnte, ist festzuhalten, dass die Fixierung allein auf diesen objektiven Faktor zur Identifikation der vulnerablen Gruppe nicht zielführend ist (WANKA et al. 2014). Als bedeutender erweisen sich sozioökonomischer und gesundheitlicher Status. Insofern werden persönliche Handlungsempfehlungen, eventuell in Form angepasster Maßnahmenlisten, basierend auf einer Anamnese der Lebens- und Gesundheitssituation zielführend und notwendig zu sein.

Interessanterweise hatten die Teilnehmenden kaum Erfahrungen mit schweren Hitzesymptomen, wie Sonnenstich, Erbrechen und Hitzschlag gemacht. Nur jeweils bis zu drei Personen hatten bislang unter diesen Erkrankungen gelitten. Auch eine Untersuchung in Sydney zeigte, dass die ProbandInnen in ihrem Leben mehrfach die Erfahrung von Schwindel oder Benommenheit durch Hitze gemacht, jedoch nie unter schweren gesundheitlichen Problemen durch Hitze gelitten hatten (BANWELL et al. 2012). Diese fehlenden Erfahrungen mit schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen sind sicherlich auf den guten Gesundheitszustand der Kölner ProbandInnen und die überwiegend hohe Anzahl an Anpassungsmaßnahmen zurückzuführen. Unter den über 60-Jährigen einer Studie in Großbritannien, die sich auf die Hitzewelle von 2013 bezog, waren Müdigkeit, Kopfschmerzen, Sonnenbrand und Schwindel die häufigsten Symptome. Extreme Auswirkungen wie Hitzschlag, Bewusstlosigkeit, Verwirrtheit und Erbrechen wurden dort ebenfalls sehr selten erlebt. Alle Symptome wurden in jüngeren Altersgruppen (18-25 und 26-60 Jahre) sogar häufiger erlebt, besonders Sonnenbrand und Kopfschmerzen (KHARE et al. 2015). KHARE et al. (2015) gehen von einem risikoreicheren Verhalten unter den jüngeren StudienteilnehmerInnen

aus. Eine Untersuchung mit an chronischen Atemwegserkrankungen leidenden BewohnerInnen Montreals zeigte, dass innerhalb dieser besonders vulnerablen Gruppe deutlich mehr ProbandInnen unter schweren Hitzesymptomen bzw. -erkrankungen litten als die ProbandInnen in anderen Studien. 13 Prozent der TeilnehmerInnen gab an, dass sie auf Grund von Hitzeerkrankungen ins Krankenhaus aufgenommen worden waren (KOSATSKY et al. 2009). Eine Studie mit 2.241 TeilnehmerInnen aller Altersgruppen in China untersuchte die Auswirkungen von Wissen, Wahrnehmung und Anpassungsmaßnahmen (KAP-Score) auf das Auftreten von Hitzeerkrankungen. Dabei gaben knapp 20 Prozent der TeilnehmerInnen an, unter Hitzeerkrankungen gelitten zu haben. Hitzeerkrankungen bezog sich innerhalb der Studie auf das Aufsuchen von ÄrztInnen wegen Unwohlsein während Hitze, das Einnehmen von Medikamenten zur Linderung von Hitzesymptomen, das Erleben von Symptomen eines Hitzschlags und eine Behandlung wegen Hitzschlag. Diese sehr weit gefassten Kriterien sind möglicherweise ursächlich für den hohen Anteil an „schweren“ Hitzeerkrankungen innerhalb der Gruppe. Es gaben zudem 195 Personen (9%) an, einen Hitzschlag erlitten zu haben (LI et al. 2016). KHARE et al. (2015), die ebenfalls unter jüngeren ProbandInnen eine sehr hohe Nennung von Hitzschlag feststellten, gingen davon aus, dass es sich um eine falsche (Selbst-) Diagnose handelte, da es sich bei Hitzschlag um eine seltene und schwere Hitzeerkrankung mit teilweise tödlichen Folgen handele (siehe Kapitel 2.4).¹⁷ Die Auswertung des Zusammenhangs zwischen KAP-Score auf Auftreten von Hitzeerkrankungen innerhalb der chinesischen Studie zeigte, dass Wissen über Hitze mit einer Senkung des Risikos assoziiert war. Wahrnehmung und Anpassungsmaßnahmen zeigten hingegen keine signifikanten Auswirkungen (LI et al. 2016).

Eine australische Interventionsstudie basierend auf Hitzeinformationen zeigte ebenfalls, dass schwere hitzeassoziierte Erkrankungen sowohl in der Interventionsgruppe als auch in der Kontrollgruppe selten vorkamen. Die häufigsten genannten Symptome waren Kopfschmerzen, Gleichgewichtsstörungen, Kurzatmigkeit, Hitzestress und Angst. Hitzestress konnte durch Informationsmaterialien signifikant reduziert werden (um 78%), wobei insbesondere technische Kühlsysteme und wasserbezogene Anpassungsmaßnahmen von der Interventionsgruppe häufiger angewendet wurden (NITSCHKE et al. 2017).

Schon vor der Wahrnehmung von deutlichen körperlichen Warnsignalen kann Hitze negative körperliche Auswirkungen haben (KOSATSKY et al. 2009). Auch wenn kaum Teilnehmende der Kölner Studie unter schweren Hitzeerkrankungen gelitten hatten, ist die Häufigkeit einiger Hitzesymptome besorgniserregend. Einige der sehr häufig erlebten Hitzesymptome können Symptome oder erste Anzeichen von schweren Hitzeerkrankungen wie Hitzeerschöpfung und Hitzschlag sein (siehe Kapitel 2.4). So sind die ersten Anzeichen beider

¹⁷ Die Inzidenz für einen Hitzschlag liegt zwischen 17,6 und 26,5 pro 100.000 EinwohnerInnen (JONES et al. 1982).

Erkrankungen Durst, Schwächegefühl, Unwohlsein, Angst, Benommenheit, Ohnmacht und Kopfschmerzen, wobei bei beiden Erkrankungen ohne Intervention weitere schwerere Symptome hinzukommen. Die Durchführung der notwendigen Anpassungsmaßnahmen, insbesondere das Kühlen des Wohnraums und des Körpers sowie ausreichendes Trinken, ist dringend anzuraten. Fast 50 Prozent der Befragten litten unter Durst, und die Auswertung der adäquaten Trinkmenge offenbarte ein Flüssigkeitsdefizit bei 60 Prozent der Befragten. Dieses Symptom könnte leicht durch eine höherer Trinkmenge reduziert werden. Auch Müdigkeit, Konzentrationsprobleme, Kopfschmerzen und Schwindel, die unter den am häufigsten erlebten Symptomen waren, können Folgen eines zu niedrigen Flüssigkeitskonsums sein (SUHR et al. 2004; SHIRREFFS et al. 2004; POPKIN et al. 2010). Darüber hinaus ist Dehydrierung mit zahlreichen nicht-übertragbaren Krankheiten assoziiert (POPKIN et al. 2010).

Auffällig war, dass Personen, mit denen ihre ÄrztInnen über gesundheitsförderliches Verhalten bei Hitze gesprochen hatten, häufiger unter Übelkeit und Schwindel litten. Diesem Zusammenhang liegt möglicherweise eine Grunderkrankung der Patienten zugrunde, die die ÄrztInnen veranlasste, ein Beratungsgespräch zum Thema Hitze führen. An dieser Stelle sei noch einmal auf die Wichtigkeit dieser Beratungsgespräche hingewiesen (siehe dazu auch Kapitel 6.1). Während sich präventives Verhalten bei Hitze gut durch städtische Akteure oder ehrenamtliche Vereine in Form von Beratungen oder Informationsflyern adressieren lässt, ist das Thema gesundheitlicher Zustand bei Hitze in der medizinischen Betreuung am besten aufgehoben. Die HausärztInnen kennen die Gesundheit ihrer PatientInnen und sollten die Themen „persönliche Erkrankungen und Hitze“ und „Anpassung der Medikamente bei Hitze“ in ihre Sprechstunde integrieren. HERRMANN u. SAUERBORN (2018) konnten in einer qualitativen Studie in Baden-Württemberg zeigen, dass Hitze von HausärztInnen häufig nicht mit Mortalität assoziiert wurde und grundlegendes Wissen über Risikofaktoren fehlte. Einige HausärztInnen gingen davon aus, dass unter Mitbetrachtung des Harvesting-Effekts (siehe Kapitel 2.5), Hitze keine Auswirkungen auf die Mortalität habe. Einige ÄrztInnen gingen zwar von einer Zunahme der Mortalität aus, nicht jedoch innerhalb ihrer PatientInnengruppe. HERRMANN u. SAUERBORN (2018) schlagen deshalb Fortbildungen im Bereich Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit durch die Ärztekammern für alle HausärztInnen vor. Auch der 2023 veröffentlichte nationale HSP enthält diese Forderung (BMG 2023b).

Die Diskussion der Wahrnehmung und des Gesundheitsverhaltens hat bereits die Zusammenhänge zwischen diesen Variablen aufgezeigt. Ein weiterer signifikanter Zusammenhang zeigte sich zwischen der Anzahl der Anpassungsmaßnahmen und der Anzahl der Hitzesymptome. Wer mehr Hitzesymptome erlebte, führte auch mehr Anpassungsmaßnahmen durch. Dieser Zusammenhang ließ sich sowohl für die körperbezogenen ($p=0,369^{**}$) als auch die umgebungsmodifizierenden ($p=0,129^{**}$) und die aktivitätsreduzierenden Maßnahmen ($p=0,237^{**}$) zeigen.

Die Studie von WANKA et al. (2014) zeigte ebenfalls einen positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der Anpassungsmaßnahmen und der Hitzesymptome. Je mehr Symptome wahrgenommen wurden, desto mehr Anpassungsmaßnahmen im Innenraum wurden durchgeführt. Für Anpassungsmaßnahmen außerhalb des Hauses zeigte sich ein negativer Zusammenhang. WANKA et al. (2014) vermuten dahinter zwei möglich Szenarien: Zum einen könnten die stärker leidenden Menschen eine Präferenz aufweisen, sich zuhause aufzuhalten und dadurch bedingt nur die Innenraum-Maßnahmen zur Verfügung zu haben. Gleichzeitig würden die weniger leidenden Personen auch weiterhin die Umgebung aufsuchen. Zum anderen könnten Innenraum-Maßnahmen kontraproduktiv sein und zu einer Verschlechterung des Zustandes führen.

6.5 Stärken und Schwächen dieser Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist in Deutschland die erste Studie, die Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Gesundheitsverhalten und Hitzesymptome integriert behandelt. Sie basiert zum einen auf einem systematischen Literaturreview, zum anderen auf einer repräsentativen Erhebung in zwei Kölner Stadtteilen und zwei Sozialräumen. Die Stärken der Arbeit liegen in diesem systematischen und strukturierten Vorgehen. Die Verwendung des PAPM konnte die Interpretation der Ergebnisse unterstützen. Die Güte der Ergebnisse der repräsentativen Befragung lässt sich im Vergleich mit amtlichen Statistiken, den Erkenntnissen aus der Befragungsstudie Gesundheit in Deutschland aktuell, dem LUCAS FI sowie den ausgewerteten internationalen Studien des Reviews erkennen. So führte die auf klimatischen und soziodemographischen Faktoren basierende Auswahl der Untersuchungsgebiete, die Ziehung einer repräsentativen, nach Alter stratifizierten Stichprobe und die systematische Befragung zu einer sehr hohen Vergleichbarkeit im Bereich der soziodemographischen und gesundheitlichen Daten mit der Gesamtbevölkerung. Die zeitliche Nähe der Befragung zu einer der schwersten Hitzewellen seit Beginn der Wetteraufzeichnungen ermöglichte eine hohe Qualität der Antworten. Eine weitere Stärke der Arbeit ist die Übersetzung des Fragebogens auf Russisch und Türkisch im Rahmen des HAP-Köln Projekts, wodurch auch die größten Gruppen von Menschen mit Migrationshintergrund befragt werden konnten. Es wurden jedoch nur sechs türkische Fragebögen und kein russischer Fragebogen ausgefüllt und eingeschendet, obwohl ein relativ großer Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund in den untersuchten Stadtteilen und Sozialräumen lebt. Eine Herausforderung bestand darin, trotz der Sprachbarrieren den Inhalt und Sinn der Studie verständlich zu machen.

Neben den Stärken der Arbeit sind auch einige Schwächen zu nennen. Der Standardpretest wurde formal nicht ganz korrekt durchgeführt, da ein solcher im selben Untersuchungsgebiet stattfinden sollte und unter den exakt gleichen Bedingungen wie die anschließende

Befragung (GEYER 2003). Dennoch wurde der Pretest als sehr hilfreich empfunden, da durch die Auswertung einige Fragen verständlicher formuliert werden konnten.

Durch die Erstellung einer zufälligen Stichprobe aus dem Melderegister der Stadt Köln sollte eine Auswahlverzerrung (Selection Bias) möglichst gering gehalten werden. Das Klingeln an den Haustüren zur Ansprache der ProbandInnen hatte jedoch zur Folge, dass einige Personen nicht angetroffen werden konnten, da sie zu dem Zeitpunkt nicht zuhause waren. Andere reagierten möglicherweise nicht auf das Klingeln, da sie Übergriffe befürchteten oder sich aus anderen Gründen nicht in der Lage zu einem Interview fühlten. Diesem Umstand wurde durch ein Aufsuchen der Personen zu unterschiedlichen Tageszeiten begegnet, um sie um eine Teilnahme zu bitten. Ein Teil der Personen konnte jedoch auch bei mehrfachem Aufsuchen der Adresse nicht erreicht werden. Jedoch ist laut KREIENBROCH u. SCHACH (2000) bei einer Querschnittsstudie, die „bei zufälliger Auswahl und ausreichend hoher Beteiligungsrate als repräsentativ gelten kann“, das Problem des Selection Bias relativ gering (KREIENBROCH u. SCHACH 2000: 150).

Ein weiteres Problem kann die sogenannte Antwortverzerrung (Response Bias) sein. So nehmen besonders häufig Personen an epidemiologischen Studien teil, die sich selbst als krank oder exponiert wahrnehmen (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). Im Falle dieser Studie kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass ein Teil der Befragten an der Studie teilgenommen hat, weil eine erhöhte Risikowahrnehmung gegenüber dem Klimawandel oder eine besondere persönliche Betroffenheit vorliegt.

Die in dieser Arbeit erfassten Faktoren wurden mit Korrelation und Regressionsanalysen analysiert. Allerdings lassen sich die in einer Querschnittsstudie erfassten Daten nur unter bestimmten Umständen zur Interpretation kausaler Zusammenhänge verwenden, etwa wenn es um unveränderliche Merkmale wie das Geschlecht, relativ starre Merkmale wie den sozialen Hintergrund oder gut erinnerbare Inhalte geht (GEYER 2003: 167). Bewusst wird innerhalb dieser Untersuchung daher nicht von Kausalität, sondern nur von Beobachtungen innerhalb verschiedener Gruppen gesprochen. Es sollen Hinweise auf mögliche Zusammenhänge aufgedeckt werden, die durch Interventionsstudien weiter analysiert werden können.

Das Verhalten von InterviewerInnen kann in persönlich durchgeführten Interviews ebenfalls eine Beeinflussung des Antwortverhaltens zur Folge haben. Dies wird als Soziale-Erwünschtheits-Verzerrung bezeichnet (Social Desirability Bias) (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). So ist es bspw. denkbar, dass Personen geantwortet haben, dass sie bei Hitze mehr trinken, da sie davon ausgehen, dass dies sozial erwünscht ist und sich scheuen, anzugeben, dass sie nicht mehr trinken, weil sie keinen Durst verspüren oder weil eine Inkontinenz vorliegt. Die Verwendung standardisierter Fragebögen sowie ein besonders systematisches Vorgehen der InterviewerInnen ist daher sehr wichtig (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). Durch die der

Untersuchung vorangegangene InterviewerInnen-Schulung wurde versucht, diesem Umstand zu begegnen.

Als Erinnerungsverzerrung (Recall Bias) wird das Phänomen bezeichnet, dass StudienteilnehmerInnen sich bei der retrospektiven Betrachtung und Bewertung von Erlebtem häufig nicht an alle Details erinnern können und einzelne Aspekte über- oder unterbewerten (KREIENBROCH u. SCHACH 2000). Diesem Phänomen wurde begegnet, indem bspw. nicht nur gefragt wurde, an welche Symptome oder Verhaltensweisen sich die Teilnehmenden spontan erinnern, sondern auch eine gezielte Abfrage durchgeführt wurde. Der Vergleich dieser beiden Vorgehensweisen zeigte einen starken Recall Bias. Auch muss konstatiert werden, dass die Selbstauskünfte über gesundheitliche Aspekte und Hitzesymptome nicht so belastbar und verlässlich sind wie Diagnosen und Beurteilungen durch medizinisches Fachpersonal. Jedoch zeigt sich häufig eine sehr hohe Korrelation zwischen Selbstauskünften und gemessenen Daten. Der in der Arbeit verwendete Hitzebelastungs-Index korreliert bspw. stark mit der tatsächlichen thermischen Belastung (DEGHAN u. SARTANG 2015). Der LUCAS FI korreliert mit der Überlebensdauer, dem Auftreten einer Pflegebedürftigkeit, der subjektiven Gesundheit, chronischen Schmerzen und dem Auftreten von Depressionen (DAPP et al. 2014; DAPP 2017).

Bei der Verwendung des LUCAS FI und der Einteilung der Befragten in die vier Gruppen der Robusten, Postrobusten, Prefrailein und Frailein kam es teilweise zu Schwierigkeiten bei der Auswertung, da zu allen Gruppen außer den Robusten nur relativ wenige ProbandInnen gehörten. In Auswertungen des in Hamburg erhobenen Langzeitpanels wurde die Gruppe der Postrobusten und der Prefrailein zu einer Gruppe der „Transienten“ zusammengefasst. So konnte die statistische Stabilität erhöht werden (DAPP et al. 2014). Eine Verbesserung der Analyse durch die Zusammenfassung der Gruppen sollte in weiteren Untersuchungen ebenfalls geprüft werden.

Auf Grund datenschutztechnischer Aspekte konnte der genaue Wohnort der ProbandInnen nicht innerhalb der Untersuchung dokumentiert und in die Auswertung einbezogen werden. Die Interpretation räumlicher Aspekte erfolgt daher mit einer gewissen Unschärfe. Dies ist besonders vor dem fachlichen Hintergrund der Gesundheitsgeographie als Limitation zu betrachten. Jedoch muss an dieser Stelle auch der Hinweis gegeben werden, dass es sich bei fast allen Wohngebieten innerhalb Kölns um mindestens hitzebelastete Flächen handelt (siehe Abbildung 12). Die deutlichsten Unterschiede treten zwischen Klasse 1 und den Klassen 4 und 5 auf. Die Klassen 4 und 5 sind jedoch überwiegend Grün- und Wasserflächen. Es kann von einer hohen objektiven Hitzebelastung in beinahe allen Wohngebieten ausgegangen werden.

7 Handlungsempfehlungen

Handlungsempfehlungen zum Aufbau von HAP sind durch die Veröffentlichungen der WHO und deren deutsche Übersetzung vorhanden (WHO 2008; STRAFF u. MÜCKE 2017; WHO 2021b). Erkenntnisse dieser Arbeit, die die Empfehlungen untermauern oder ergänzen, werden im Folgenden aufgeführt.

7.1 Gesundheitskompetenz und Risikowahrnehmung

Eine Erhöhung der Gesundheitskompetenz ist sowohl im Sinne der Prävention als auch im Sinne der Gesundheitsförderung zielführend. Im Rahmen der Prävention steht die Vermeidung von hitzeassoziierten Krankheiten im Fokus. Im Rahmen der Gesundheitsförderung sollen Menschen durch neu erworbenes Wissen ermächtigt (empowered) werden, um als handelnde Menschen ihre Gesundheit zu erhalten oder zu verbessern. Zur Erhöhung der Gesundheitskompetenz im Bereich Anpassung an Hitzeereignisse sind sowohl inhaltlich als auch zeitlich verschiedene Ansätze wichtig. Dabei gibt es vor allem zwei relevante Zeithorizonte: Im Frühjahr sollte in Vorbereitung für die Sommermonate mit einer Kampagne zur Risikokommunikation begonnen werden. Während einer Hitzewelle sollte tagesaktuell in Form von Hitzewarnungen informiert werden (Krisenkommunikation). Im Folgenden finden sich einige Ausführungen zu diesen beiden Ansätzen.

Risikokommunikation informiert anlassunabhängig um vor den negativen Auswirkungen möglicher Krisen, wie Naturkatastrophen, zu schützen (BBK 2022). Für die Risikokommunikation sind mehrere Herangehensweisen wichtig. Sehr geeignet sind kurze Informationsbroschüren, die in einfacher Sprache und bestenfalls auch in den häufigsten Fremdsprachen einer Region, die wichtigsten Informationen beinhalten. In Köln wurde im Rahmen des HAP-Köln Projektes eine Informationsbroschüre des Umweltbundesamts (UBA), die die Verhaltensempfehlungen der WHO und einige Notfallhinweise bei Hitze enthält, mit lokalen Informationen ergänzt (UBA u. STADT KÖLN 2022). Dabei werden beispielsweise der Besuch kühler Orte, wie des Kölner Doms oder der Kunstmuseen empfohlen. Der Hitzeknigge des UBA steht auch anderen Kommunen für eine angepasste Informationskampagne zur Verfügung (UBA 2022). Eine kurze Infobroschüre sollte auch den Hinweis auf die Vorteile des Empfangs der Hitzewarnmails des DWD und der Nutzung von Katastrophenwarnapps enthalten. Bei der zielgruppenspezifische Ansprache ist es wichtig, dass möglichst kein Interpretationsspielraum bezüglich der Zugehörigkeit zu einer vulnerablen Gruppe gelassen wird. Dies gilt für alle Formen der Risiko- und Krisenkommunikation.

Zur Verbreitung detaillierter Informationen, bspw. über die korrekte Verwendung eines Ventilators, Details zu weiteren Anpassungsmaßnahmen und den Zusammenhang zwischen Medikamenten und Hitze, sollten auch ausführlichere Broschüren erstellt werden. Diese geben

die Möglichkeit, dass Menschen ihr Verhalten optimieren können, die bereits einige Anpassungsmaßnahmen durchführen. Sie sollten auch Erläuterungen zu den Vor- und Nachteilen von Klimaanlage enthalten.

Zur Risikokommunikation gehören auch die ÄrztInnen-PatientInnen-Gespräche. Die Untersuchung hat gezeigt, dass ÄrztInnen bislang nur selten das Thema Hitze und Gesundheit in der Sprechstunde ansprechen. Die persönlichen Gespräche mit HausärztInnen sind relevant, da diesen alle Informationen zu Gesundheit und Medikamenten ihrer PatientInnen vorliegen und ein besonderes Vertrauensverhältnis besteht. Wichtig sind besonders die Auswirkungen von Hitze auf bestehende Grunderkrankungen und der Zusammenhang von Hitze und eingenommenen Medikamenten. Dem normalen Beipackzettel könnte ein „Hitzebeipackzettel“ beigelegt werden. ÄrztInnen müssen dafür jedoch sowohl die inhaltlich notwendigen Informationen zur Verfügung stehen als auch zeitliche und abrechnungstechnische Möglichkeiten haben (vgl. HERRMANN u. SAUERBORN 2018). Der nationale HSP sieht eine Anpassung der Abrechnungsmöglichkeiten und eine gezielte Kontaktaufnahmen von vulnerablen Gruppen durch HausärztInnen vor (BMG 2023b). Ergänzend könnten medizinische Fachangestellte Informationsbroschüren auslegen und deren Mitnahme anregen. Die ÄrztInnen könnten auch die Vorteile der Nutzung einer Hitzewarnapp erläutern.

Kurz vor und während einer Hitzewelle wird die anlassbezogene Krisenkommunikation, ausgelöst durch die Hitzewarnungen des DWD, eingesetzt. ÄrztInnen sollten in ihren Praxen Hinweise auf die Warnstufen geben und alle vulnerablen PatientInnen auf die richtigen Verhaltensweisen und das korrekte Verwenden ihrer Medikamente hinweisen. Die Untersuchung und auch der internationale Vergleich zeigen die weiterhin große Relevanz der klassischen Medien. Fernsehen wird von der älteren Bevölkerung als häufigste Quelle von Hitzewarnungen angegeben. Die klassischen Medien sollten daher in jede Risiko- und Krisenkommunikationskampagne einbezogen werden. Die Ergebnisse zeigen auch, dass höhere Bildung mit einem höheren Wissensstand im Bereich Hitzewarnung verbunden war. Hitzewarnungen sollten daher in allen Medien, in einfacher Sprache sowie in Fremdsprachen verbreitet werden. Da ein Teil der Menschen, insbesondere mit Migrationshintergrund möglicherweise weder lokales Fernsehen noch Radio empfängt und auch keine deutsche Tageszeitung liest, sind auch weitere Zugangswege wichtig. In Köln wurden 2022 die Informationsbänder der Kölner Verkehrsbetriebe und die stadtweiten Mega-Light-Werbetafeln für eine Informationskampagne genutzt (STADT KÖLN 2022). Hitzewarnungen sollten auch immer in Fremdsprachen kommuniziert werden.

Hitzewarnungen in den Medien sollten die Risiken einer Hitzewelle beinhalten, auf die Dauer der aktuellen Hitzewelle (mit steigendem Risiko bei längerer Dauer) hinweisen und passende Verhaltenshinweise geben. Es sollte deutlich werden, dass es sich nicht um normale Sommertage handelt, sondern um eine besonders belastende Extremsituation, die

gesundheitsgefährdend sein kann. Zudem ist die Nennung der vulnerablen Gruppen wichtig. Darüber hinaus sollte auch immer das soziale Netz der vulnerablen Gruppen aktiviert werden. Es sind vor allem die erwachsenen Kinder, die Enkelkinder und weitere familiäre und soziale Kontakte, die während einer Hitzewelle auf ihre älteren Verwandten achten sollten.

Der Schwellenwert der Temperatur, bei dem die Mortalität ansteigt, liegt deutlich unter dem Wert, ab dem Hitzewarnungen veröffentlicht werden (Kapitel 2.5). Die Möglichkeit weiterer Warnstufen des Hitzewarnsystems des DWD sollte daher überprüft werden.

Weitere wichtige Verbreitungs- und Informationswege während der Krise (Hitzewelle) sind Warn-Newsletter, Warnapps und Hitzetelefone. Der Warn-Newsletter des DWD lässt sich per E-Mail empfangen, bietet tagesaktuelle, ortsbezogene Wetterwarnungen und informiert knapp über einige wichtige Verhaltensweisen (DWD o.J.a). Das BBK stellt die Notfall-Informations- und Nachrichten-App (NINA) mit raumbezogenen Warnmeldungen zu unterschiedlichen Gefahrenlagen, u.a. auch Hitzewellen, zur Verfügung. Jedoch stellt die Warnapp NINA derzeit die Stufe 1 der Warnungen des DWD nicht dar (BBK o.J.). Die vom Fraunhofer Institut FOKUS entwickelte App KATWARN ist eine weitere App zum Empfang von Katastrophenwarnungen. Während beide Apps von mehreren Millionen Deutschen verwendet werden (DIE ZEIT 2017), zeigte die Kölner Untersuchung eine verschwindend geringe Nutzung von Apps und E-Mails in der Gruppe der SeniorInnen. Daher sind Installation und Nutzung von Warnsystemen ein wichtiges Handlungsfeld zur Erhöhung der Gesundheitskompetenz. Dies könnte im Rahmen von Gemeindefarbeit, aber auch im sozialen Umfeld der älteren Menschen geschehen. Eine weitere Handlungsempfehlung ist die Weiterentwicklung von Apps und Webseiten zur zielgruppenspezifischen Risikoerfassung und zu detaillierten Handlungsvorschlägen. Basierend auf einem dafür angelegten Algorithmus könnte die App auf Basis der persönlichen Informationen, wie bspw. Alter und Medikamente oder wohnräumlicher Gegebenheiten, personengenaue Handlungsempfehlungen geben. Die Kompetenzen des Bevölkerungsschutzes in den Bereichen Risikokommunikation und Warnung sollten deutlich stärker zur Vorbereitung auf Hitzewellen eingebunden werden (KEMEN et al. 2023).

In einigen Städten gibt es sogenannte Hitzetelefone. Die meist ehrenamtlichen MitarbeiterInnen geben Auskunft zur Warnstufe und den notwendigen Verhaltenstipps. Sie sollten zudem über Anzeichen für ernsthafte Hitzeerkrankungen informiert sein und im Notfall das Aufsuchen eines Krankenhauses oder einen Notruf empfehlen. Sie sollten ebenfalls die Nutzung von Warnsystemen empfehlen und deren Installation erläutern.

Zum Ausgleich der stärkeren Belastung sozial- und einkommensschwächerer Bevölkerungsgruppen werden eine Hitzeberatungsstelle innerhalb der Sozialräume und finanzielle Fördermöglichkeiten empfohlen. Eine Finanzierung dieser Beratungsstellen innerhalb der „Settings“ wäre z.B. durch Krankenkassenbeiträge gemäß des Präventionsgesetzes möglich.

Dabei könnten zum Beispiel die Anschaffung von Wärmeschutz an den Fenstern unterstützt werden. Von einer Förderung von Klimaanlage wird wegen deren Klimaschädlichkeit eher abgeraten.

7.2 Gesundheitsverhalten

Die Untersuchung hat eine hohe Kenntnis der SeniorInnen bezüglich unterschiedlicher Anpassungsmaßnahmen an Hitze, aber auch einige Lücken aufgezeigt. Eine hohe Priorität hat die Unterstützung älterer Menschen in der Beibehaltung der von ihnen durchgeführten gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen. Insbesondere gilt es, die Abhängigkeit von Klimaanlage, wie diese in vielen anderen Ländern besteht, zu verhindern (siehe Kapitel 6.3). Sehr nützliche und kostengünstige Maßnahmen zum Verhindern der Hyperthermie sind die körperkühlenden Maßnahmen unter Verwendung von kaltem Wasser, durch vermehrtes Duschen oder die Anwendung von Fuß- oder Armbädern bzw. kühlen Wickeln. Diese werden bisher nur von wenigen Menschen genutzt. Ihre Vorteile sollten daher in Informationsbroschüren und den ÄrztInnen-PatientInnen-Gesprächen benannt werden. Gleiches gilt für die Empfehlung zum Trinken von Leitungswasser. Die Beschaffung von in Flaschen abgefülltem Wasser verursacht höhere Kosten als die Verwendung von Leitungswasser und das Tragen von Wasserkästen kann in einer Hitzewelle zur Belastung werden. Sauberes Wasser mit höchster Qualität steht jedem Haushalt zur Verfügung. Die Untersuchung hat auch ein Flüssigkeitsdefizit bei vielen TeilnehmerInnen gezeigt. Eine ausreichende Trinkmenge, auch in Kombination mit dem Thema Inkontinenz, ist ein wichtiger Bestandteil der ÄrztInnen-PatientInnen-Gespräche. Das Thema Trinken sollte im Rahmen der Krisenkommunikation regelmäßig in Erinnerung gerufen werden.

Die Untersuchung konnte auch zeigen, dass es häufig Unsicherheiten bezüglich der genauen Umsetzung von Handlungsoptionen gibt. Daher sollten detaillierte Informationen darüber bereit gestellt werden, zu welchen Zeiten gesundheitsförderlich eingekauft werden kann, wann genau wie lange gelüftet werden sollte, ab welcher Temperatur man seine Wohnung auf jeden Fall verlassen sollte und wie genau ein Ventilator eingesetzt werden sollte. Die Vulnerabilitätsanalyse des HAP-Köln Projekts hat gezeigt, dass viele ältere Menschen weite Wege zu Grünflächen zurücklegen müssen. Daher sollte in Informationsbroschüren nicht pauschal zum Aufsuchen solcher Flächen geraten werden. Die gezielte Ergänzung des urbanen Grünflächenangebots unter Berücksichtigung von Erreichbarkeitsanalysen ist eine wichtige Aufgabe hitzesensibler Stadtplanung. Die genannten Punkte zeigen deutlich, wie individuell eine Beratung sein muss, um die persönlichen Lebensumstände zu berücksichtigen. Eine Möglichkeit, diesem Umstand zu begegnen, wäre die Entwicklung eines Fragenkatalogs bzw. einer Diskussionsgrundlage, die von Angehörigen, sozialen Kontakten oder Ehrenamtlichen gemeinsam mit den Betroffenen durchgesprochen werden könnte. Dabei könnten personen-,

orts- und situationsspezifische Gegebenheiten und mögliche Handlungsoptionen genau besprochen und als Erinnerungshilfe schriftlich festgehalten werden. Gespräche dieser Art könnten auch in Form von Gruppenarbeiten in bspw. Gemeindezentren angeboten werden. Bei allen Angeboten ist es wichtig, auch Möglichkeiten für Menschen mit Migrationshintergrund, für in der Mobilität eingeschränkte Menschen und für sozial isolierte Menschen zu schaffen.

7.3 Gesundheit und Hitzesymptome

Die Untersuchung in Köln unterstreicht die Erkenntnisse über gesundheitliche Ungleichheit. Wie in der Gesamtbevölkerung hängt der Gesundheitszustand der TeilnehmerInnen mit deren Einkommen, Bildung und sozialem Status zusammen. Die wahrgenommene Hitzebelastung und die Hitzesymptome, unter denen die Teilnehmenden litten, standen im Zusammenhang mit ihrem Gesundheitszustand und sozioökonomischen Faktoren. Allgemeine Programme zur Förderung der Gesundheit und einer Erhöhung der Chancengleichheit werden langfristig auch einen Einfluss auf die Gesundheit bei Hitze haben. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse auch, dass der Gesundheitszustand der wichtigste Faktor zur Identifikation vulnerabler Gruppen ist. Innerhalb dieser und weiterer Studien hatte der Wohnort innerhalb eines besonders hitzebelasteten Gebiets keinen signifikanten Einfluss auf Hitzebelastung und Hitzesymptome (WANKA et al. 2014). Dies legt die Vermutung nahe, dass es zwar sicherlich auch lokale thermische Risikohotspots gibt, jedoch insgesamt fast alle städtischen Wohngebiete Hitzerisikogebiete sind. Daher wird von der Fixierung auf die Identifikation einzelner Gebiete abgeraten, da so vulnerable Menschen in vermeintlich wenig belasteten Gebieten „übersehen“ werden könnten.

Einige der häufig genannten Hitzesymptome, wie Durst, Müdigkeit und Kopfschmerzen, lassen sich durch die Erhöhung der Trinkmenge und die Kühlung des Körpers verringern oder verhindern. Daher sollten diese Anpassungsmaßnahmen von allen Multiplikatoren immer wieder in Erinnerung gerufen werden.

8 Fazit

Das Jahr 2022 war, gefolgt von 2019, in Europa das wärmste seit Beginn der Wetteraufzeichnung. Die Zunahme der Temperaturen vollzieht sich in Europa doppelt so schnell wie auf anderen Kontinenten (WHO 2021a; COPERNICUS 2023). Der anthropogene Klimawandel trifft sowohl global als auch lokal die schwächsten Bevölkerungsgruppen am härtesten. Die vulnerablen Gruppen sind ältere Menschen, Menschen mit Vorerkrankungen, Säuglinge und Kinder, Schwangere und im Freien arbeitende Menschen (WHO 2021b). Allein oder sozial isoliert zu leben und ein niedriger sozioökonomischer Status stellen besondere Risikofaktoren dar (BASU 2009; BENMARHONIA et al. 2015). Auf Grund besonderer Bedingungen des Stadtklimas entsteht innerhalb von Städten ein Hitzeinseleffekt mit lokalen Hitzehotspots. Weltweit, in Europa und in Deutschland leben immer mehr Menschen in Städten (STATISTA 2022). Gleichzeitig wird der Anteil älterer Menschen auf Grund des demographischen Wandels immer größer (DESTATIS 2021). Diese Phänomene verschärfen die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels in urbanen Regionen. Der Aufbau von HAP zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Hitze wird von der WHO seit 15 Jahren empfohlen (WHO 2008) und mittlerweile gibt es einige Kommunen in Deutschland, die damit begonnen haben, die Empfehlungen umzusetzen. Auf nationaler Ebene wurde im Jahr 2023 ein Hitzeschutzplan, der die Entwicklung lokaler HAP unterstützen soll, durch das BMG veröffentlicht (BMG 2023b).

Diese Arbeit führte eine Situationsanalyse bezüglich Gesundheitskompetenz, Risikowahrnehmung, Gesundheitsverhalten und Hitzesymptomen eigenständig lebender älterer Menschen in Hitzewellen durch. Dazu wurde zur Darstellung des Stands der Forschung und Systematisierung der Themenbereiche ein systematisches Literaturreview durchgeführt. Im Sommer 2019 wurde eine repräsentative quantitative Haushaltsbefragung mit 258 Menschen über 65 Jahren in vier Kölner Stadtgebieten durchgeführt. Die Stadtgebiete wurden auf Basis unterschiedlicher klimatischer Belastung sowie sozioökonomischer Struktur ausgewählt. Zur Auswertung der quantitativen Befragung wurden sowohl deskriptive Verfahren als auch analytische Statistik (u.a. Korrelations- und Regressionsanalysen) verwendet. Zur Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse wurde ein Modell des Gesundheitsverhaltens, das Precaution Adaption Process Modell (PAPM) herangezogen. Die folgenden Abschnitte beantworten die in der Einleitung aufgestellten Forschungsfragen.

Die Analyse der Gesundheitskompetenz bezüglich der Informationsbeschaffung zum Thema Hitzewarnungen zeigte, dass ein Großteil der Studienteilnehmenden über eine Zunahme von heißen Tagen und Hitzewellen informiert war und guten Zugang zu Hitzewarnungen hat. Die Teilnehmenden informierten sich vor allem über die klassischen Medien wie Fernsehen, Zeitung oder Radio. Ein großes Potenzial für die Erweiterung der Gesundheitskompetenz zeigt sich in Bezug auf Onlinemedien. Das Internet und Apps wurden nur sehr selten genutzt, um

sich über Hitzewarnungen zu informieren. Hausärztliche Gespräche zum Thema Hitze und Gesundheit fanden nur vereinzelt statt. HausärztInnen spielten daher eine untergeordnete Rolle für die Information, das Verhalten und gesundheitliche Aspekte bei Hitze. Da HausärztInnen Einblick in die gesundheitlichen Lebensumstände ihrer PatientInnen haben und ein niedriger Gesundheitsstatus einen besonderen Risikofaktor für Morbidität und Mortalität bei Hitze darstellt, sollten HausärztInnen die Beratung ihrer PatientInnen unbedingt ausweiten. Dabei spielen jedoch auch Wissensstand und Risikowahrnehmung der HausärztInnen selbst eine Rolle (HERRMANN u. SAUERBORN 2018).

Der zweite Bereich, mit dem sich die Situationsanalyse befasste, umfasst die Wahrnehmung der eigenen Vulnerabilität, der Belastung bei Hitze und des gesundheitlichen Risikos. Risikowahrnehmung spielt im PAPM zur Analyse des Gesundheitsverhaltens eine Rolle in Bezug auf das Ergreifen von Anpassungsmaßnahmen (WEINSTEIN u. SANDMAN 1992). Die meisten der Befragten konnten ältere Menschen als vulnerable Gruppe identifizieren, sahen sich jedoch häufig selbst nicht als stark gefährdet an. Diese Erkenntnisse entsprechen den Ergebnissen weiterer Studien (ABRAHAMSON et al. 2008; WOLF et al. 2010a; WOLF et al. 2010b; BITTNER u. STÖBEL 2012). Sowohl Hitzebelastung als auch die Wahrnehmung des gesundheitlichen Risikos wurde von den meisten Befragten als mittelmäßig eingestuft. Jeweils etwa ein Drittel stufte Belastung und Risiko als sehr gering oder gering ein. Je niedriger die subjektive und funktionale Gesundheit (LUCAS FI) der ProbandInnen, desto belastender empfanden sie Hitze und desto stärker nahmen sie ihr gesundheitliches Risiko wahr. Während auch sozioökonomische Faktoren eine Rolle spielten, zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Personen, die innerhalb objektiv besonders hitzebelasteter Stadtgebieten lebten und solchen, die in weniger belasteten Gebieten lebten.

Empfehlungen der WHO zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Hitze, nämlich die Wohnung abzudunkeln, den Körper und die Wohnung kühl zu halten, vermehrt zu trinken und Anstrengungen zu vermeiden, wurden von einem Großteil der TeilnehmerInnen angewendet. Alle Teilnehmenden ergriffen bei Hitze zwischen zwei und 13 Maßnahmen (im Durchschnitt 8,7 Maßnahmen). Die häufigsten genutzten Verhaltensweisen waren das Tragen leichter Kleidung, die Erhöhung der Trinkmenge, ein hitzeadaptiertes Essverhalten und häufigeres Duschen. Hervorzuheben ist, dass nur ein sehr geringer Anteil der Befragten eine Klimaanlage besaß und nutzte. Diese Unabhängigkeit von technischer Unterstützung gilt es zu erhalten. Den Körper mit Wasser zu kühlen, etwa durch Arm- oder Fußbäder, wurde trotz seines starken protektiven Potenzials nur von wenigen Menschen genutzt. Eine besonders wichtige Erkenntnis aus dem Bereich Gesundheitsverhalten ist eine zu geringe Trinkmenge an Tagen mit moderaten Temperaturen. Nur ein Drittel der TeilnehmerInnen trank in ausreichender Menge.

Im Sinne des PAPM unterstützt die Erhöhung der Risikowahrnehmung das Ergreifen von Anpassungsmaßnahmen. Die Ergebnisse der Studie bestätigen diesen Zusammenhang. Je stärker die Hitzebelastung und das gesundheitliche Risiko bei Hitze wahrgenommen wurde, desto mehr Anpassungsmaßnahmen wurden durchgeführt. Diese Erkenntnisse stehen im Einklang mit den Ergebnissen anderer Studien (KALKSTEIN u. SHERIDAN 2007; LIU et al. 2013). Daraus lässt sich ableiten, dass sich beispielsweise durch eine umsichtige Erhöhung der Risikowahrnehmung im Rahmen der hausärztlichen Sprechstunden ein häufigeres und mutmaßlich besseres Anpassungsverhalten anregen ließe.

Der vierte Teil der Situationsanalyse widmete sich der Erfassung der bei Hitze erlebten gesundheitlichen Symptome und Erkrankungen. Die Teilnehmenden der quantitativen Untersuchung litten häufig unter Müdigkeit, Schlafproblemen und Schwitzen. Auch Schwindel, Konzentrationsprobleme und Durst wurden von bis zu 50 Prozent der Befragten erlebt. Frauen litten deutlich häufiger unter den meisten der Hitzesymptomen als Männer. Menschen mit einem niedrigeren subjektiven und funktionellen Gesundheitszustand hatten häufiger unter Hitzesymptomen gelitten als gesündere Menschen. Während schwere Symptome von den wenigsten TeilnehmerInnen erlebt wurden, können die genannten Hitzesymptome erste Anzeichen von Hitzeerschöpfung und Hitzschlag sein. Beispielsweise hatten 50 Prozent der Teilnehmenden angegeben, unter Durst gelitten zu haben. Dehydrierung und Hyperthermie des Körpers sind ursächlich für Hitzeerschöpfung und Hitzschlag und stehen im Zusammenhang mit einer Vielzahl von Todesfällen während Hitzewellen. Daher sind eine Erhöhung der Trinkmenge sowie Maßnahmen zum Kühlen des Körpers die wichtigsten Handlungsempfehlungen während heißer Episoden.

Eine interessante Erkenntnis dieser Arbeit ist auch der signifikante Zusammenhang zwischen der Anzahl der Hitzesymptome und der Anzahl durchgeführter Anpassungsmaßnahmen. Je mehr Symptome erlebt wurden, desto mehr Anpassungsmaßnahmen wurden durchgeführt, sowohl bezogen auf körperbezogene als auch umgebungsmodifizierende und aktivitätsreduzierende Maßnahmen. Der Nachweis einer Kausalität zwischen Art der Anpassungsmaßnahme und Auswirkung auf bestimmte Symptome ließe sich beispielsweise durch eine Interventionsstudie mit einer großen Stichprobengröße erbringen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass ein knappes Drittel der Befragten weder eine erhöhte Hitzebelastung noch ein erhöhtes gesundheitliches Risiko empfindet. Damit einher geht eine geringere Anzahl von Anpassungsmaßnahmen. Dieses Ergebnis unterstreicht die Dringlichkeit und Wichtigkeit der Erarbeitung und Umsetzung von Hitzeaktionsplänen und insbesondere einer Konzentration auf die vulnerablen Gruppen. Denn entgegen der persönlichen Wahrnehmung ist das Risiko zu erkranken oder zu versterben für ältere Menschen deutlich erhöht. Um eine Abhängigkeit von technischen Geräten zu verhindern, klimaschädliche

Emissionen zu vermeiden und eine Verstärkung der Wärme innerhalb urbaner Gebiete zu verhindern, sollte auf die Nutzung von Klimaanlage im privaten Gebrauch bis auf Ausnahmefälle, verzichtet werden. Die Arbeit zeigt auch die Dringlichkeit auf, den gesundheitlichen Zustand bei der Identifikation von vulnerablen Gruppen einzubeziehen.

Die Ergebnisse sollten in die Umsetzung von HAP im Sinne der Gesundheitsförderung für ein soziale und ökologische Gerechtigkeit einbezogen werden.

Literaturverzeichnis

ABEL, D., HOLLOWAY, T., HARKEY, M. U. A. RRUSHAJ, et al. (2018): Potential air quality benefits from increased solar photovoltaic electricity generation in the Eastern United States. In: Atmospheric Environment 175, S. 65-74.

ABEL, T. (2018): Gesundheitskompetenz. In: EGGER, M., RAZUM, O. u. A. RIEDER (Hrsg.): Public Health kompakt. (De Gruyter) Berlin, Boston. S. 198-199.

ABEL, T. U. P. KOLIP (2018): Prävention. In: EGGER, M., RAZUM, O. u. A. RIEDER (Hrsg.): Public Health kompakt. (De Gruyter) Berlin, Boston.

ABRAHAMSON, V., WOLF, J., LORENZONI, I. U. B. FENN, et al. (2008): Perceptions of heatwave risks to health: Interview-based study of older people in London and Norwich, UK. In: Journal of Public Health (Oxford, England) 31, H. 1. S. 119-126.

AKERLOF, K., DEBONO, R., BERRY, P. U. A. LEISEROWITZ, et al. (2010): Public perceptions of climate change as a human health risk. Surveys of the United States, Canada and Malta. In: International Journal of Environmental Research and Public Health 7, H. 6. S. 2559-2606.

ALAHMER, A. U. S. AJIB (2020): Solar cooling technologies: State of art and perspectives. In: Energy Conversion and Management 214, S. 112896.

ANDERS, J., PRÖFENER, F., DAPP, U. U. S. GOLGERT, et al. (2012): Grauzonen von Gesundheit und Handlungsfähigkeit: Erfassung und Aufschlüsselung durch erweiterte Assessments in der Longitudinalen Urbanen Kohorten-Alters-Studie (LUCAS). In: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 45, H. 4. S. 271-278.

ANDERSON, G. B., DOMINICI, F., WANG, Y. U. M. C. MCCORMACK, et al. (2013): Heat-related emergency hospitalizations for respiratory diseases in the Medicare population. In: American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 187, H. 10. S. 1098-1103.

ANTONOVSKY, A. (1979): Health, stress, and coping. The Jossey-Bass social and behavioral science series. (Jossey-Bass) San Francisco.

ANTONOVSKY, A. (1988): Unraveling the mystery of health. How people manage stress and stay well. Jossey-Bass health series. (Jossey-Bass) San Francisco.

ANTONOVSKY, A. (1997): Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit. Forum für Verhaltenstherapie und Psychosoziale Praxis Bd. 36. (Dgvt-Verlag) Tübingen.

ARNBERGER, A., ALLEX, B., EDER, R. U. M. EBENBERGER, et al. (2017): Elderly resident's uses of and preferences for urban green spaces during heat periods. In: Urban Forestry & Urban Greening 21, S. 102-115.

- ÄRZTEBLATT (2023): Nationaler Hitzeschutzplan soll Zahl der Hitzetoten halbieren. Abrufbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/144893/Nationaler-Hitzeschutzplan-soll-Zahl-der-Hitzetoten-halbieren> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- BACCINI, M., BIGGERI, A., ACCETTA, G. U. T. KOSATSKY, et al. (2008): Heat Effects on Mortality in 15 European Cities. In: *Epidemiology* 19, H. 5. S. 711-719.
- BAHRENBERG, G. (1990): *Statistische Methoden in der Geographie 1. Univariante und bivariate Statistik. Studienbücher der Geographie Bd. 1. (Borntraeger) Stuttgart.*
- BALCHIN, W. G. V. U. N. PYE (1947): A micro-climatological investigation of bath and the surrounding district. In: *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 73, H. 317-318. S. 297-323.
- BALTES-GÖTZ, B. (1998): *Hauptkomponentenanalyse für kategoriale Daten mit SPSS-HOMALS. Trier.*
- BANWELL, C., DIXON, J., BAMBRICK, H., EDWARDS, F. U. T. KJELLSTRÖM (2012): Socio-cultural reflections on heat in Australia with implications for health and climate change adaptation. In: *Global Health Action* 5, H. 1.
- BASSIL, K. L. U. D. C. COLE (2010): Effectiveness of public health interventions in reducing morbidity and mortality during heat episodes. A structured review. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7, H. 3. S. 991-1001.
- BASU, R. (2009): High ambient temperature and mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. In: *Environmental Health* 8, H. 40.
- BASU, R., DOMINICI, F. U. J. M. SAMET (2005): Temperature and mortality among the elderly in the United States: a comparison of epidemiologic methods. In: *Epidemiology* 16, H. 1. S. 58-66.
- BASU, R., FENG, W.-Y. U. B. D. OSTRO (2008): Characterizing temperature and mortality in nine California counties. In: *Epidemiology* 19, H. 1. S. 138-145.
- BASU, R. U. B. D. OSTRO (2008): A multicounty analysis identifying the populations vulnerable to mortality associated with high ambient temperature in California. In: *American Journal of Epidemiology* 168, H. 6. S. 632-637.
- BASU, R. U. J. M. SAMET (2002): Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality. A Review of the Epidemiologic Evidence. In: *Epidemiologic Reviews* 24, H. 2. S. 190-202.
- BECKMANN, S. K. U. M. HIETE (2020): Predictors Associated with Health-Related Heat Risk Perception of Urban Citizens in Germany. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, H. 3.

- BELL, M. L., O'NEILL, M. S., RANJIT, N. U. V. H. BORJA-ABURTO, et al. (2008): Vulnerability to heat-related mortality in Latin America. A case-crossover study in Sao Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico. In: *International Journal of Epidemiology* 37, H. 4. S. 796-804.
- BENJAMINS, M. R., HUMMER, R. A., EBERSTEIN, I. W. U. C. B. NAM (2004): Self-reported health and adult mortality risk: an analysis of cause-specific mortality. In: *Social Science & Medicine* 59, H. 6. S. 1297-1306.
- BENMARHIA, T., DEGUEN, S., KAUFMAN, J. S. U. A. SMARGIASSI (2015): Review Article. Vulnerability to Heat-related Mortality: A Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression Analysis. In: *Epidemiology* 26, H. 6. S. 781-793.
- BERGER, N., LINDEMANN, A.-K. U. G.-F. BÖL (2019): Wahrnehmung des Klimawandels durch die Bevölkerung und Konsequenzen für die Risikokommunikation. In: *Bundesgesundheitsblatt* 62, S. 612-619.
- BIESALSKI, H.-K. u. O. ADAM (HRSG.) (1999): Ernährungsmethoden. (Thieme) Stuttgart.
- BITTNER, M.-I., MATTHIES, E. F., DALBOKOVA, D. U. B. MENNE (2014): Are European countries prepared for the next big heat-wave? In: *European Journal of Public Health* 24, H. 4. S. 615-619.
- BITTNER, M.-I., NÜBLING, M. U. U. STÖSSEL (2013): Heat-related mortality in Freiburg and Rostock in 2003 and 2005 - methodology and results. In: *Gesundheitswesen* 75, H. 8-9. e126-30
- BITTNER, M.-I. U. U. STÖBEL (2012): Perceptions of heatwave risks to health: results of a qualitative interview study with older people and their carers in Freiburg, Germany. In: *Psycho-Social Medicine* 9, Doc05.
- BLALOCK, S. J., CURREY, S. S., DEVELLIS, R. F. U. B. M. DEVELLIS, et al. (2000): Effects of educational materials concerning osteoporosis on women's knowledge, beliefs, and behavior. In: *American Journal of Health Promotion* 14, H. 3. S. 161-169.
- BLÄTTNER, B., JANSON, D., ROTH, A., GREWE, H. A. U. H.-G. MÜCKE (2020): Gesundheitsschutz bei Hitzeextremen in Deutschland: Was wird in Ländern und Kommunen bisher unternommen? In: *Bundesgesundheitsblatt* 63, H. 8. S. 1013-1019.
- BLOIS, J. de, KJELLSTROM, T., AGEWALL, S. U. J. A. EZEKOWITZ, et al. (2015): The Effects of Climate Change on Cardiac Health. In: *Cardiology* 131, H. 4. S. 209-217.
- BORRELL, C., MARÍ-DELL'OLMO, M., RODRÍGUEZ-SANZ, M. U. P. GARCIA-OLALLA, et al. (2006): Socioeconomic position and excess mortality during the heat wave of 2003 in Barcelona. In: *European Journal of Epidemiology* 21, H. 9. S. 633-640.

- BORTZ, W. M. (2002): A conceptual framework of frailty: a review. In: *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 57, H. 5. M 283-8
- BOUCHAMA, A., ABUYASSIN, B., LEHE, C. U. O. LAITANO, et al. (2022): Classic and exertional heatstroke. In: *Nature Reviews Disease Primers* 8, H. 1. S. 8.
- BOUCHAMA, A., DEHBI, M., MOHAMED, G. U. F. MATTHIES, et al. (2007): Prognostic factors in heat wave related deaths. A meta-analysis. In: *Archives of Internal Medicine* 167, H. 20. S. 2170-2176.
- BOUCHAMA, A. U. J. P. KNOCHEL (2002): Heat stroke. In: *The New England Journal of Medicine* 346, H. 25. S. 1978-1988.
- BOWLER, D. E., BUYUNG-ALI, L., KNIGHT, T. M. U. A. S. PULLIN (2010): Urban greening to cool towns and cities. A systematic review of the empirical evidence. In: *Landscape and Urban Planning* 97, H. 3. S. 147-155.
- BOWLING, A. (2014): *Research methods in health. Investigating health and health services.* (Open University Press) Milton Keynes.
- BRUIN, A. de, PICAUVET H. S. J U. A. NOSSIKOV (1996): *Health interview surveys: towards international harmonization of methods and instruments.* Copenhagen.
- BÜHL, A. (2012): *SPSS 20. Einführung in die moderne Datenanalyse.* (Pearson) München.
- BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE (BBK) (o.J.): *Warn-App NINA.* Abrufbar unter: https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warn-App-NINA/warn-app-nina_node.html (Letzter Aufruf: 22.04.2023).
- BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE (BBK) (2022): *Risikokommunikation. Ein Handbuch für die Praxis.* Bonn.
- BUNDESÄRZTEKAMMER , CHARITÉ , HELMHOTZ ZENTRUM MÜNCHEN, POTSDAM INSITUTE FOR CLIMATE IMPACT RESEARCH U. HERTIE SCHOOL (2019): *The Lancet Countdown on Health and Climate Change. Policy Brief für Deutschland.*
- BUNDESÄRZTEKAMMER , CHARITÉ , HELMHOTZ ZENTRUM MÜNCHEN, POTSDAM INSITUTE FOR CLIMATE IMPACT RESEARCH U. HERTIE SCHOOL (2020): *The Lancet Countdown on Health and Climate Change. Policy Brief für Deutschland 2020.*
- BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (o.J.): *Sterbetafel.* Abrufbar unter: <https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Glossar/S/Sterbetafel.html?nn=9754814> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (2018a): *Fernere Lebenserwartung 65-Jähriger in Deutschland nach Geschlecht, Sterbetafel 1871/1881 bis 2014/2016.* Abrufbar

unter: https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/Daten/S32-Lebenserwartung-Alter-65-Geschlecht-ab-1871_xls.xls?__blob=publicationFile&v=3 (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (2018b): Lebenserwartung bei Geburt in Deutschland nach Geschlecht, Sterbetafel 1871/1881 bis 2014/2016. Abrufbar unter: https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/pdf/S31-Lebenserwartung-Geburt-Geschlecht-ab-1871.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT (BMG) (2022): Klimapakt Gesundheit. Gemeinsam für Klimaanpassung und Klimaschutz im Gesundheitswesen eintreten. Berlin.

BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT (BMG) (2023a): Fragen und Antworten zu Hitzewellen. Abrufbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/hitze/faq-hitze.html> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT (BMG) (2023b): Hitzeschutzplan für Gesundheit des BMG. Berlin.

BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT (BMG) (2023c): Kompetenter Hitzeschutz für Ihre Kommune. Abrufbar unter: <https://hitzeservice.de/> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

BUNDESREGIERUNG (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.

BUNDESREGIERUNG (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.

BUNDESREGIERUNG (2023): Entwurf eines Bundes-Klimaanpassungsgesetzes (KAnG). Berlin.

BUTSCH, C., SAKDAPOLRAK, P. U. H. SCHARLACH (2019): Eine Umbenennung als Einladung: Aus dem AK "Medizinische Geographie" wird der AK "Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung". In: Newsletter AK Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung H. 1.

BUTTERWORTH, J. E. U. J. L. CAMPBELL (2014): Older patients and their GPs: shared decision making in enhancing trust. In: The British Journal of General Practice 64, H. 628. e709-18

BUTTERY, A. K., BUSCH, M. A., GAERTNER, B., SCHEIDT-NAVE, C. U. J. FUCHS (2015): Prevalence and correlates of frailty among older adults: findings from the German health interview and examination survey. In: BMC Geriatrics 15, S. 22.

CHESHIRE, W. P. (2016): Thermoregulatory disorders and illness related to heat and cold stress. In: Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical 196, S. 91-104.

CHRISTENSEN, K. U. J. W. VAUPEL (1996): Determinants of longevity: genetic, environmental and medical factors. In: Journal of Internal Medicine 240, H. 6. S. 333-341.

- CIANCIO, B., DI RENZI, M., BINKIN, N. U. A. PERRA, et al. (2007): Risk factors for mortality during a heat-wave in Bari (Italy), summer 2005. In: *Igiene e sanita pubblica* 63, H. 2. S. 113-125.
- COHEN, J. (1988): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. (Taylor and Francis) Hoboken.
- CONRAD, K. U. S. PENGER (2020): "Bei Hitze gehe ich nur raus, wenn es wirklich nötig ist!" Empirische Befunde zum Erleben und Verhalten älterer Menschen bei Hitze und Kälte in der Stadt. In: *ProAlter* 52, H. 1. S. 12-15.
- COPERNICUS CLIMATE CHANGE SERVICE (Copernicus) (2023): *European State Of The Climate. Summary 2022*. Abrufbar unter: <https://climate.copernicus.eu/esotc/2022> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- CUMMINGS, S. R., BROWNER, W. S. U. S. B. HULLEY (2007): Conceiving the research question and developing the study plan. In: HULLEY, S. B., CUMMINGS, S. R. u. W. S. BROWNER (Hrsg.): *Designing Clinical Research: An Epidemiological Approach*. (Lippincott Williams & Wilkins) Philadelphia. S. 14-22.
- CURDES, G. (1998): Urban form and innovation: the case of Cologne. In: *Urban Morphology* 2, H. 1. S. 11-18.
- CURRIERO, F. C. (2002): Temperature and Mortality in 11 Cities of the Eastern United States. In: *American Journal of Epidemiology* 155, H. 1. S. 80-87.
- DAPP, U. (2017): Mobilität und funktionale Kompetenz im Alter - Ergebnisse der Longitudinalen Urbanen Kohorten-Alters-Studie (LUCAS). In: RENTELN-KRUSE, W. von (Hrsg.): *Mobilität und Verkehrssicherheit im Alter*. (De Gruyter)
- DAPP, U., ANDERS, J., RENTELN-KRUSE, W. von u. S. GOLGERT, et al. (2012): The Longitudinal Urban Cohort Ageing Study (LUCAS): study protocol and participation in the first decade. In: *BMC Geriatrics* 12, S. 35.
- DAPP, U., MINDER, C. E., ANDERS, J., GOLGERT, S. U. W. von RENTELN-KRUSE (2014): Long-term prediction of changes in health status, frailty, nursing care and mortality in community-dwelling senior citizens - results from the Longitudinal Urban Cohort Ageing Study (LUCAS). In: *BMC Geriatrics* 14, S. 141.
- DEHGHAN, H. U. A. SARTANG (2015): Validation of perceptual strain index to evaluate the thermal strain in experimental hot conditions. In: *International Journal of Preventive Medicine* 6, H. 1. S. 78.

DEMOGRAFIEPORTAL DES BUNDES UND DER LÄNDER (2021): Regionale Alterung. Abrufbar unter: <https://www.demografie-portal.de/DE/Fakten/aeltere-bevoelkerung-regional.html> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DER HEIDEN, M. an, MUTERS, S., NIEMANN, H. U. U. BUCHHOLZ, et al. (2019): Schätzung hitzebedingter Todesfälle in Deutschland zwischen 2001 und 2015. In: Bundesgesundheitsblatt 62, S. 571-579.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (DGE) (o.J.): Wasserbilanz des Erwachsenen. Abrufbar unter: <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/wasser/?L=0> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DEUTSCHE WELLE (DW) (2023): Präzedenzfall in Straßburg: Ist Klimaschutz ein Menschenrecht? Abrufbar unter: <https://www.dw.com/de/pr%C3%A4zedenzfall-in-stra%C3%9Fburg-ist-klimaschutz-ein-menschenrecht/a-65171926> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (o.J.a): Anmeldung zum Warnnewsletter des Deutschen Wetterdienstes. Abrufbar unter: https://www.dwd.de/DE/service/newsletter/form/hitzewarnungen/hitzewarnungen_node.html (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (o.J.b): Hitzewarnung. Abrufbar unter: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/hitzewarnung/hitzewarnung.html> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (o.J.c): Klimatafel von Köln/Bonn (Flugh.), Nordrhein-Westfalen / Deutschland. Abrufbar unter: https://www.dwd.de/DWD/klima/beratung-ak/ak_105130_kt.pdf (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (o.J.d): Tropennacht. Abrufbar unter: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=102672&lv3=102802> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2003): Der Rekordsommer 2003. Abrufbar unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20030828_rekordsommer2003.html (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2019): Hitzewelle Juli 2019 in Westeuropa - neuer nationaler Rekord in Deutschland. Abrufbar unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20190801_hitzerekord_juli2019.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

- DÍAZ, J., GARCÍA, R., VELÁZQUEZ DE CASTRO, F. U. E. HERNÁNDEZ, et al. (2002): Effects of extremely hot days on people older than 65 years in Seville (Spain) from 1986 to 1997. In: *International Journal of Biometeorology* 46, H. 3. S. 145-149.
- DIE NATIONALE PRÄVENTIONSKONFERENZ (NPK) (2023): Prävention, Gesundheits-, Sicherheits- und Teilhabeförderung in Lebenswelten im Kontext klimatischer Veränderungen. Berlin.
- DIE ZEIT (2017): Inzwischen vier Millionen Nutzer von Warn-Apps. Abrufbar unter: https://www.zeit.de/news/2017-04/06/katastrophenschutz-inzwischen-vier-millionen-nutzer-von-warn-apps-06013803?utm_referrer=https%3A%2F%2Fde.wikipedia.org%2F (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- D'IPPOLITI, D., MICHELOZZI, P., MARINO, C. U. F. DE'DONATO, et al. (2010): The impact of heat waves on mortality in 9 European cities. Results from the EuroHEAT project. In: *Environmental Health: A Global Access Science Source* 9, S. 37.
- EGGER, M., RAZUM, O. u. A. RIEDER (HRSG.) (2018a): Public Health kompakt. (De Gruyter) Berlin, Boston.
- EGGER, M., RAZUM, O. U. A. RIEDER (2018b): Public Health: Konzepte, Disziplinen und Handlungsfelder. In: EGGER, M., RAZUM, O. u. A. RIEDER (Hrsg.): Public Health kompakt. (De Gruyter) Berlin, Boston. S. 1-30.
- EIS, D. HELM, D. LAUBMANN, D. U. K. STARK (2010): Klimawandel und Gesundheit. Ein Sachstandsbericht. Berlin.
- ELLIOTT, J. O., SEALS, B. F. U. M. P. JACOBSON (2007): Use of the Precaution Adoption Process Model to examine predictors of osteoprotective behavior in epilepsy. In: *Seizure* 16, H. 5. S. 424-437.
- EUROPÄISCHE UNION (EU) (2013): Eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 16. April 2013.
- EUROSTAT (2012): European Union Survey on Income and Living Condition: ad hoch modules [database]. Abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/european-union-statistics-on-income-and-living-conditions> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- FALTERMAIER, T. (2020): Gesundheitsverhalten, Krankheitsverhalten, Gesundheitshandeln. . Abrufbar unter: <https://leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/gesundheitsverhalten-krankheitsverhalten-gesundheitshandeln/> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- FARBOTKO, C. U. G. WAITT (2011): Residential air-conditioning and climate change: voices of the vulnerable. In: *Health Promotion Journal of Australia* H. 22. 14-17

- FOLKERTS, M. A., BRÖDE, P., BOTZEN, W. J. W. U. M. L. MARTINIUS, et al. (2022): Sex differences in temperature-related all-cause mortality in the Netherlands. In: *International Archives of Occupational and Environmental Health* 95, H. 1. S. 249-258.
- FORSCHUNGSABTEILUNG ALBERTINEN-HAUS (2018): LUCAS Navigator. Wohlbefinden und Funktionale Kompetenz erhalten, Frailty (gefährliche Gebrechlichkeit) und Pflegebedürftigkeit erkennen. Hamburg.
- FOUILLET, A., REY, G., LAURENT, F. U. G. PAVILLON, et al. (2006): Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. In: *International Archives of Occupational and Environmental Health* 80, H. 1. S. 16-24.
- FRIED, L. P., TANGEN, C. M., WALSTON, J. U. A. B. NEWMAN, et al. (2001): Frailty in Older Adults. Evidence for a Phenotype. In: *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 56, H. 3. M146-M157
- FUKUI, E. (1957): Increasing Temperature due to the Expansion of Urban Areas in Japan. In: *Journal of the Meteorological Society of Japan. Ser. II* 35A, H. 0. S. 336-341.
- GABRIEL, K. M. A. U. W. R. ENDLICHER (2011): Urban and rural mortality rates during heat waves in Berlin and Brandenburg, Germany. In: *Environmental Pollution* 159, 8-9. S. 2044-2050.
- GASPARRINI, A. U. B. ARMSTRONG (2011): The impact of heat waves on mortality. In: *Epidemiology* 22, H. 1. S. 68-73.
- GEMEINSAMER BUNDESAUSSCHUSS (GBA) (o.J.): NWGA - NetzWerk GesundAktiv. . Abrufbar unter: <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/neue-versorgungsformen/nwga-netzwerk-gesundaktiv.91> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- GESAMTVERBAND DER VERSICHERER (GDV) (2018): München ist die am stärksten versiegelte Großstadt. Abrufbar unter: <https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/muenchen-ist-die-am-staerksten-versiegelte-grossstadt-36418> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- GESUNDHEITSMINISTERKONFERENZ (GMK) (2020): Der Klimawandel - eine Herausforderung für das deutsche Gesundheitswesen. Beschlüsse der GMK 30.09.2020 - 01.10.2020. Berlin. Abrufbar unter: <https://www.gmkonline.de/Beschluesse.html?id=1018&jahr=2020> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- GEYER, S. (2003): Forschungsmethoden in den Gesundheitswissenschaften. Eine Einführung in die empirischen Grundlagen. *Grundlagentexte Gesundheitswissenschaften*. (Juventa)
- GOERSCH, H. G. (2010): Empirische Untersuchung von Möglichkeiten der Förderung der Persönlichen Notfallvorsorge in Deutschland. Dissertation. Karlsruhe.

- GOUVEIA, N., HAJAT, S. U. B. ARMSTRONG (2003): Socioeconomic differentials in the temperature-mortality relationship in São Paulo, Brazil. In: *International Journal of Epidemiology* 32, H. 3. S. 390-397.
- GREWE, H. A. U. B. BLÄTTNER (2011): Hitzeaktionspläne in Europa. In: *Prävention und Gesundheitsförderung* 6, H. 3. S. 158-163.
- GREWE, H. A., HECKENHAHN, M., BLÄTTNER, B. U. K. MÜLLER (2010): Prävention klimabedingter Gesundheitsrisiken in der Kommune. In: *Gesundheitswesen* 72, 8-9. S. 466-471.
- GRONLUND, C. J., ZANOBETTI, A., SCHWARTZ, J. D., WELLENIUS, G. A. U. M. S. O'NEILL (2014): Heat, heat waves, and hospital admissions among the elderly in the United States, 1992-2006. In: *Environmental Health Perspectives* 122, H. 11. S. 1187-1192.
- GROSS, C. R., LINDQUIST, R. D., WOOLLEY, A. C. U. R. GRANIERI, et al. (1992): Clinical indicators of dehydration severity in elderly patients. In: *The Journal of Emergency Medicine* 10, H. 3. S. 267-274.
- GROTHMANN, T. U. A. PATT (2005): Adaptive capacity and human cognition. The process of individual adaptation to climate change. In: *Global Environmental Change* 15, H. 3. S. 199-213.
- GROTHMANN, T. U. F. REUSSWIG (2006): People at Risk of Flooding: Why Some Residents Take Precautionary Action While Others Do Not. In: *Natural Hazards* 38, 1-2. S. 101-120.
- GROTHUES, E. KÖLLNER, B. PTAK, D. U. C. DALELANE et al. (2013): Klimawandelgerechte Metropole Köln. Abschlussbericht. LANUV-Fachbericht 50. Recklinghausen.
- HAJAT, S. U. T. KOSATKY (2010): Heat-related mortality: a review and exploration of heterogeneity. In: *Journal of Epidemiology and Community Health* 64, H. 9. S. 753-760.
- HAJAT, S., KOVATS, R. S. U. K. LACHOWYCZ (2007): Heat-related and cold-related deaths in England and Wales. Who is at risk? In: *Occupational and Environmental Medicine* 64, H. 2. S. 93-100.
- HALES, S., KOVATS, S., LLOYD, S. U. D. CAMPBELL-LENDRUM (2014): Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. (World Health Organization) Geneva, Switzerland.
- HANSEN, A., BI, P., PISANIELLO, D. U. M. NITSCHKE, et al. (2015): Heat-health behaviours of older people in two Australian states. In: *Australasian Journal on Ageing* 34, H. 1. E19-25
- HEIDEMANN, C., SCHEIDT-NAVE, C., BEYER, A.-K. U. J. BAUMERT, et al. (2021): Gesundheitliche Lage von Erwachsenen in Deutschland - Ergebnisse zu ausgewählten Indikatoren der Studie GEDA 2019/2020-EHIS. In: *Journal of Health Monitoring* 6, H. 3. S. 3-27.

- HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT. REGIONALE KLIMABÜROS (2023): Regionaler Klimaatlas Deutschland. Abrufbar unter: <https://www.regionaler-klimaatlas.de/klimaatlas/2071-2100/jahr/heisse-tage/deutschland/mittlereanderung.html> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- HERRMANN, A. U. R. SAUERBORN (2018): General Practitioners' Perceptions of Heat Health Impacts on the Elderly in the Face of Climate Change-A Qualitative Study in Baden-Württemberg, Germany. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, H. 5.
- HESS, J. J., SAHA, S. U. G. LUBER (2014): Summertime acute heat illness in U.S. emergency departments from 2006 through 2010: analysis of a nationally representative sample. In: *Environmental Health Perspectives* 122, H. 11. S. 1209-1215.
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR SOZIALES UND INTEGRATION (2023): Hessischer Hitzeaktionsplan (HHAP). Wiesbaden.
- HEUDORF, U. U. C. MEYER (2005): Gesundheitliche Auswirkungen extremer Hitze - am Beispiel der Hitzewelle und der Mortalität in Frankfurt am Main im August 2003. In: *Gesundheitswesen* 67, H. 5. S. 369-374.
- HOFFMANN, B., HERTEL, S., BOES, T., WEILAND, D. U. K.-H. JÖCKEL (2008): Increased cause-specific mortality associated with 2003 heat wave in Essen, Germany. In: *Journal of Toxicology and Environmental Health. Part A* 71, 11-12. S. 759-765.
- HOLLBACH-GRÖMING, B. U. F. FRÖLICH VON BODELSCHWINGH (2015): *Forschung und Praxis der Gesundheitsförderung, Sonderheft 02: Gesundheitsförderung und Prävention - Zugangswege älterer Menschen auf kommunaler Ebene*. Köln.
- HONDA, Y., KONDO, M., MCGREGOR, G. U. H. KIM, et al. (2014): Heat-related mortality risk model for climate change impact projection. In: *Environmental Health and Preventive Medicine* 19, H. 1. S. 56-63.
- HOWARD, L. (1818): *The Climate of London. Deduced from Meteorological Observations, Made at Different Places in the Neighbourhood of the Metropolis*. (W. Phillips, George Yard) London.
- HOWE, P. D., MARLON, J. R., WANG, X. U. A. LEISEROWITZ (2019): Public perceptions of the health risks of extreme heat across US states, counties, and neighborhoods. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116, H. 14. S. 6743-6748.
- HUANG, C., BARNETT, A. G., WANG, X. U. P. VANECKOVA, et al. (2011): Projecting future heat-related mortality under climate change scenarios. A systematic review. In: *Environmental Health Perspectives* 119, H. 12. S. 1681-1690.

- HUPFER, P. u. W. KUTTLER (HRSG.) (2005): Witterung und Klima. Eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie. (Teubner) Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden.
- IDLER, E. L. U. R. J. ANGEL (1990): Self-rated health and mortality in the NHANES-I Epidemiologic Follow-up Study. In: American Journal of Public Health 80, H. 4. S. 446-452.
- IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report . Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland.
- IPCC (2021): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Cambridge University Press) Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC (2022): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Cambridge University Press) Cambridge, UK, New York, USA.
- ISAAC, M. U. D. P. VAN VUUREN (2009): Modeling global residential sector energy demand for heating and air conditioning in the context of climate change. In: Energy Policy 37, H. 2. S. 507-521.
- ISHIGAMI, A., HAJAT, S., KOVATS, R. S. U. L. BISANTI, et al. (2008): An ecological time-series study of heat-related mortality in three European cities. In: Environmental Health: A Global Access Science Source 7, H. 5.
- JAY, O., HOELZL, R., WEETS, J. U. N. MORRIS, et al. (2019): Fanning as an alternative to air conditioning - A sustainable solution for reducing indoor occupational heat stress. In: Energy and Buildings 193, S. 92-98.
- JONES, T. S., LIANG, A. P., KILBOURNE, E. M. U. M. R. GRIFFIN, et al. (1982): Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St Louis and Kansas City, Mo. In: JAMA 247, H. 24. S. 3327-3331.
- KAISER, R., RUBIN, C. H., HENDERSON, A. K. U. M. I. WOLFE, et al. (2001): Heat-Related Death and Mental Illness During the 1999 Cincinnati Heat Wave. In: The American Journal of Forensic Medicine and Pathology 22, H. 3. S. 303-307.
- KALKSTEIN, A. J. U. S. C. SHERIDAN (2007): The social impacts of the heat-health watch/warning system in Phoenix, Arizona. Assessing the perceived risk and response of the public. In: International Journal of Biometeorology 52, H. 1. S. 43-55.
- KALKSTEIN, L. S. (1993): Direct impacts in cities. In: The Lancet 342, H. 8884. S. 1397-1399.
- KEARNS, R. A. (Hrsg.) (1998): Putting health into place. Landscape, identity, and well-being. Space, place, and society. (Syracuse Univ. Press) Syracuse, NY.

- KEMEN, J. Heat and the Elderly - What do we know about behavior, knowledge and perception? Vortrag bei der Fachtagung International Medical Geography Symposium. Queenstown, Neuseeland, 2019
- KEMEN, J. (2021): Heat-Health Action - Illustrating the link between heatwaves and drinking behaviour of older adults. In: *Water and Risk* H. 31. S. 1-5.
- KEMEN, J. U. T. KISTEMANN (2019): Der Einfluss urbaner Hitze auf die menschliche Gesundheit. In: *Warnsignal Klima. Die Städte. (Wissenschaftliche Auswertungen)* Hamburg. S. 113-119.
- KEMEN, J., KRINGS, S. U. S. LENZ (2023): Bevölkerungsschutz und Klimawandelanpassung. In: SCHERENBERG, V. u. J. PUNDT (Hrsg.): *Klima- und Gesundheitsschutz: Planetary-Health-Lösungsansätze.* (APPOLLON University Press) Bremen.
- KEMEN, J., SCHÄFFER-GEMEIN, S., GRÜNEWALD, J. U. T. KISTEMANN (2021): Heat Perception and Coping Strategies: A Structured Interview-Based Study of Elderly People in Cologne, Germany. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, H. 14.
- KEMEN, J., SCHÄFFER-GEMEIN, S. U. T. KISTEMANN (2020): Klimaanpassung und Hitzeaktionspläne. In: *Informationen zur Raumentwicklung* 47, H. 1. S. 58-69.
- KENNEY, W. L. U. T. A. MUNCE (2003): Invited review. Aging and human temperature regulation. In: *Journal of Applied Physiology* 95, H. 6. S. 2598-2603.
- KHARE, S., HAJAT, S., KOVATS, S. U. C. E. LEFEVRE, et al. (2015): Heat protection behaviour in the UK. Results of an online survey after the 2013 heatwave. In: *BMC Public Health* 15, S. 878.
- KILBOURNE, E. M. (1982): Risk Factors for Heatstroke. In: *JAMA* 247, H. 24. S. 3332.
- KIM, K., JUNG, J., SCHOLLAERT, C. U. J. T. SPECTOR (2021): A Comparative Assessment of Cooling Center Preparedness across Twenty-Five U.S. Cities. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, H. 9.
- KISTEMANN, T. (2016): Das Konzept der Therapeutischen Landschaften. In: GEBHARD, U. u. T. KISTEMANN (Hrsg.): *Landschaft, Identität und Gesundheit. Zum Konzept der Therapeutischen Landschaften.* (Springer VS) Wiesbaden. S. 123-149.
- KISTEMANN, T. u. J. SCHWEIKART (HRSG.) (2022): Geographien der Gesundheit. Beiträge zum 50-jährigen Bestehen des Arbeitskreises Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung in der DGfG. *Geographische Gesundheitsforschung Volume 6.* (Shaker Verlag GmbH) Düren.
- KISTEMANN, T., SCHWEIKART, J. U. C. BUTSCH (2019): *Medizinische Geographie. Das Geographische Seminar.* (Westermann) Braunschweig.

- KISTEMANN, T., SCHWEIKART, J., CLAßEN, T. U. C. LENGEN (2011): Der räumliche Blick auf Gesundheit. In: Deutsches Ärzteblatt International 108, H. 8. A 386-387
- KNESEBECK, O. von dem, BICKEL, H., FUCHS, A. U. J. GENSICHEN, et al. (2015): Social inequalities in patient-reported outcomes among older multimorbid patients--results of the MultiCare cohort study. In: International Journal for Equity in Health 14, H. 17.
- KO, Y., LIN, S.-J., SALMON, J. W. U. M. S. BRON (2005): The impact of urinary incontinence on quality of life of the elderly. In: The American Journal of Managed Care 11, H. 4. 103-111
- KOLIP, P. U. T. ABEL (2018): Gesundheitsförderung. In: EGGER, M., RAZUM, O. u. A. RIEDER (Hrsg.): Public Health kompakt. (De Gruyter) Berlin, Boston. S. 165-169.
- KÖLNER GRÜN STIFTUNG (o.J.): Grüngürtel. Impuls Köln. Grundlage zur Vollendung einer Vision.
- KONDO, M., ONO, M., NAKAZAWA, K. U. M. KAYABA, et al. (2013): Population at high-risk of indoor heatstroke. The usage of cooling appliances among urban elderlies in Japan. In: Environmental Health and Preventive Medicine 18, H. 3. S. 251-257.
- KOPPE, C. JENDRITZKY, G. U. G. PFAFF (2003): Die Auswirkungen der Hitzewelle 2003 auf die Gesundheit. DWD - Klimastatusbericht.
- KOSATSKY, T., DUFRESNE, J., RICHARD, LUCIE, RENOUF, ANNIE U. N. GIANETTI, et al. (2009): Heat Awareness and Response among Montreal Residents with Chronic Cardiac and Pulmonary Disease. In: Canadian Journal of Public Health 100, H. 3. S. 237-240.
- KOUI, P., PSISTAKI, K., GIALLOUROS, G. U. A. MICHANIKOU, et al. (2021): Heat-related mortality under climate change and the impact of adaptation through air conditioning: A case study from Thessaloniki, Greece. In: Environmental Research 199, S. 111285.
- KOVATS, R. S. U. S. HAJAT (2008): Heat stress and public health. A critical review. In: Annual Review of Public Health 29, S. 41-55.
- KREIENBROCH, L. U. S. SCHACH (2000): Epidemiologische Methoden. (Spektrum Akad. Verl) Heidelberg, Berlin.
- KUTTLER, W. (2004a): Stadtklima. Teil 1: Grundzüge und Ursachen. In: UWSF - Z Umweltchem Ökotox 16, H. 3. S. 187-199.
- KUTTLER, W. (2004b): Stadtklima. Teil 2: Phänomene und Wirkungen. In: UWSF - Z Umweltchem Ökotox 16, H. 3. S. 263-274.
- KUTTLER, W. (2010): Urbanes Klima, Teil 1. In: Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 70, 7/8. S. 329-340.

- KUTTLER, W. (2019): Charakterisierung des Stadtklimas. In: Warnsignal Klima. Die Städte. (Wissenschaftliche Auswertungen) Hamburg. S. 21-27.
- KUTTLER, W., DÜTEMEYER, D. U. A.-B. BARLAG (1998): Einfluß regionaler und lokaler Winde auf die städtische Belüftung von Köln. In: Meteorologische Zeitschrift 7, H. 2. S. 77-87.
- KUTTLER, W., MIETHKE, A., DÜTEMEYER, D. U. A.-B. BARLAG (2015): Das Klima von Essen. (Westarp Wiss) Hohenwarsleben.
- LAMPERT, T., HOEBEL, J., KUNTZ, B. U. J. FUCHS, et al. (2016): Gesundheitliche Ungleichheit im höheren Lebensalter. In: GBE Kompakt 7, H. 1. S. 1-13.
- LANE, K., WHEELER, K., CHARLES-GUZMAN, K. U. M. AHMED, et al. (2013): Extreme heat awareness and protective behaviors in New York City. In: Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine 91, H. 3. S. 403-414.
- LASCHEWSKI, G. U. G. JENDRITZKY (2002): Effects of the thermal environment on human health: an investigation of 30 years of daily mortality data from SW Germany. In: Climate Research 21, S. 91-103.
- LASS, W. REUSSWIG, F. WALTHER, C. U. D. NIEBUHR et al. (2022): Hitzeaktionsplan für das Land Brandenburg (HAP BB). Potsdam.
- LATHAM, K. U. C. W. PEEK (2013): Self-rated health and morbidity onset among late midlife U.S. adults. In: The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences 68, H. 1. S. 107-116.
- LAUBER, A., STICKER, M. U. A. SCHÄFFLER (2014): Diuretika - Medikamente zur Entwässerung. In: SCHÄFFLER, A. (Hrsg.): Gesundheit heute. Krankheit, Diagnose, Therapie ; das Handbuch für Schulmedizin, Naturheilkunde und Selbsthilfe. (TRIAS) Stuttgart.
- LEE, W. V. U. J. SHAMAN (2016): Heat-coping strategies and bedroom thermal satisfaction in New York City. In: The Science of the Total Environment 574, S. 1217-1231.
- LESER, H., HAAS, H.-D., MEIER, S. U. T. MOSIMANN, et al. (2005): Diercke - Wörterbuch allgemeine Geographie. Dtv 3421. (Westermann) Braunschweig.
- LI, H., GUAN, J., YE, H. U. H. YANG (2019): A Survey of Rural Residents' Perception and Response to Health Risks from Hot Weather in Ethnic Minority Areas in Southwest China. In: International Journal of Environmental Research and Public Health 16, H. 12.
- LI, J., XU, X., DING, G. U. Y. ZHAO, et al. (2016): A Cross-Sectional Study of Heat Wave-Related Knowledge, Attitude, and Practice among the Public in the Licheng District of Jinan City, China. In: International Journal of Environmental Research and Public Health 13, H. 7.

- LINDEMANN, U., SKELTON, D. A., OKSA, J. U. N. BEYER, et al. (2018): Social participation and heat-related behavior in older adults during heat waves and on other days. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 51, S. 543-549.
- LIU, T., XU, Y. J., ZHANG, Y. H. U. Q. H. YAN, et al. (2013): Associations between risk perception, spontaneous adaptation behavior to heat waves and heatstroke in Guangdong province, China. In: *BMC Public Health* 13, S. 913.
- LORENTE, C. SÉRAZIN, C. U. D. LAUZEILLE (2005): Etude des facteurs de risque de décès des personnes âgées résidant en établissement durant la vague de chaleur d'août 2003. Abrufbar unter: <https://www.santepubliquefrance.fr/> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- LOUGHNAN, M., CARROLL, M. U. N. J. TAPPER (2015): The relationship between housing and heat wave resilience in older people. In: *International Journal of Biometeorology* 59, H. 9. S. 1291-1298.
- LUY, M., WEGNER-SIEGMUNDT, C., WIEDEMANN, A. U. J. SPIJKER (2015): Life Expectancy by Education, Income and Occupation in Germany: Estimations Using the Longitudinal Survival Method. In: *Comparative Population Studies* 40, H. 4.
- MATTERN, J., GARRIGAN, S. U. S. B. KENNEDY (2000): A community-based assessment of heat-related morbidity in North Philadelphia. In: *Environmental Research Section A* 83, H. 3. S. 338-342.
- MATTISSEK, A., PFAFFENBACH, C. U. P. REUBER (2013): *Methoden der empirischen Humangeographie. Das Geographische Seminar.* (Westermann) Braunschweig.
- MATZARAKIS, A. (2001): Die thermische Komponente des Stadtklimas. *Berichte des Meteorologischen Institutes der Universität Freiburg.* (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg)
- MATZARAKIS, A. (2023): Hitze in Städten - Quantifizierung, Warnsysteme und Hitzeaktionspläne zum Schutz der menschlichen Gesundheit. In: *Promet H.* 106. S. 61-70.
- MCDONALD, R. I., CHAI, H. Y. U. B. R. NEWELL (2015): Personal experience and the 'psychological distance' of climate change: An integrative review. In: *Journal of Environmental Psychology* 44, S. 109-118.
- MEDINA-RAMÓN, M., ZANOBETTI, A., CAVANAGH, D. P. U. J. SCHWARTZ (2006): Extreme Temperatures and Mortality. Assessing Effect Modification by Personal Characteristics and Specific Cause of Death in a Multi-City Case-Only Analysis. In: *Environmental Health Perspectives* 114, H. 9. S. 1331-1336.
- MENNING, S. U. E. HOFFMANN (2009): *Die Babyboomer - ein demografisches Porträt.* (Report Altersdaten, 2/2009). Berlin: Deutsches Zentrum für Altersfragen. Abrufbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-370167> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

- MENNING, S. NOWOSSADECK, E. U. S. MARETZKE (2010): Regionale Aspekte der demografischen Alterung. Berlin: Deutsches Zentrum für Altersfragen. Abrufbar unter: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-369378> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- MICHELOZZI, P., ACCETTA, G., SARIO, M. de u. D. D'IPPOLITI, et al. (2009): High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. In: *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 179, H. 5. S. 383-389.
- MICHELOZZI, P., DE' DONATO, F. K., BARGAGLI, A. M. U. D. D'IPPOLITI, et al. (2010): Surveillance of summer mortality and preparedness to reduce the health impact of heat waves in Italy. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7, H. 5. S. 2256-2273.
- MIRCHANDANI, H. G., McDONALD, G., HOOD, I. C. U. C. FONSECA (1996): Heat-related deaths in Philadelphia--1993. In: *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 17, H. 2. S. 106-108.
- MITCHELL, J. M. (1961): The Temperature of Cities. In: *Weatherwise* 14, H. 6. S. 224-258.
- MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J. U. D. G. ALTMAN (2009): Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses. The PRISMA statement. In: *PLOS Medicine* 6, H. 7. e1000097
- MONTEIRO, A., CARVALHO, V., OLIVEIRA, T. U. C. SOUSA (2013): Excess mortality and morbidity during the July 2006 heat wave in Porto, Portugal. In: *International Journal of Biometeorology* 57, H. 1. S. 155-167.
- MORRIS, N. B., CHASELING, G. K., ENGLISH, T. U. F. GRUSS, et al. (2021): Electric fan use for cooling during hot weather: a biophysical modelling study. In: *The Lancet Planetary Health* 5, H. 6. e368-e377
- MÜCKE, H.-G., KEMEN, J., SCHÄFFER-GEMEIN, S. U. T. KISTEMANN (2022): Kommunale Anpassungsstrategien gegenüber Hitzestress. In: *Geographische Rundschau* 74, H. 5. S. 10-13.
- NAUGHTON, M., HENDERSON, A. K., MIRABELLI, M. C. U. R. KAISER, et al. (2002): Heat-related mortality during a 1999 heat wave in Chicago. In: *American Journal of Preventive Medicine* 22, H. 4. S. 221-227.
- NETZWERK GESUNDAKTIV : NWGA - NetzWerk GesundAktiv. Hamburg. Abrufbar unter: <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/neue-versorgungsformen/nwga-netzwerk-gesundaktiv.91> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

- NEWSOM, S. W. B. (2006): Pioneers in infection control: John Snow, Henry Whitehead, the Broad Street pump, and the beginnings of geographical epidemiology. In: *The Journal of Hospital Infection* 64, H. 3. S. 210-216.
- NILSSON, C. J., SIERSMA, V., MÄNTY, M. U. K. AVLUND, et al. (2014): Mobility decline in old age: the combined effect of mobility-related fatigue and socioeconomic position. In: *Journal of Epidemiology and Community Health* 68, H. 6. S. 510-515.
- NITSCHKE, M., HANSEN, A., BI, P. U. D. PISANIELLO, et al. (2013): Risk factors, health effects and behaviour in older people during extreme heat. A survey in South Australia. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, H. 12. S. 6721-6733.
- NITSCHKE, M., KRACKOWIZER, A., HANSEN, A. L., BI, P. U. G. R. TUCKER (2017): Heat Health Messages. A Randomized Controlled Trial of a Preventative Messages Tool in the Older Population of South Australia. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14, H. 9.
- NITSCHKE, M., TUCKER, G. R., HANSEN, A. L. U. S. WILLIAMS, et al. (2011): Impact of two recent extreme heat episodes on morbidity and mortality in Adelaide, South Australia. A case-series analysis. In: *Environmental Health: A Global Access Science Source* 10, S. 42.
- NOGUEIRA, P. J., MACHADO, A., RODRIGUES, E. U. B. NUNES, et al. (2010): The new automated daily mortality surveillance system in Portugal. In: *Eurosurveillance* 15, H. 13.
- OKE, T. R. (1973): City size and the urban heat island. In: *Atmospheric Environment* 7, H. 8. S. 769-779.
- O'NEILL, M. S., ZANOBETTI, A. U. J. SCHWARTZ (2005): Disparities by race in heat-related mortality in four US cities: the role of air conditioning prevalence. In: *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine* 82, H. 2. S. 191-197.
- O'NEILL, S. U. S. NICHOLSON-COLE (2009): "Fear Won't Do It". In: *Science Communication* 30, H. 3. S. 355-379.
- POPKIN, B. M., D'ANCI, K. E. U. I. H. ROSENBERG (2010): Water, hydration, and health. In: *Nutrition Reviews* 68, H. 8. S. 439-458.
- PROCHASKA, J. O. U. C. C. DICLEMENTE (1983): Stages and processes of self-change of smoking: toward an integrative model of change. In: *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 51, H. 3. S. 390-395.
- RAVANELLI, N. M., HODDER, S. G., HAVENITH, G. U. O. JAY (2015): Heart rate and body temperature responses to extreme heat and humidity with and without electric fans. In: *JAMA* 313, H. 7. S. 724-725.

- READ, S., GRUNDY, E. U. E. FOVERSKOV (2016): Socio-economic position and subjective health and well-being among older people in Europe: a systematic narrative review. In: *Aging & Mental Health* 20, H. 5. S. 529-542.
- REIFEGERSTE, D. U. A. ORT (2018): *Gesundheitskommunikation. Studienkurs Medien & Kommunikation.* (Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG) Baden-Baden.
- REN, C., WILLIAMS, G. M., MENGERSEN, K., MORAWSKA, L. U. S. TONG (2008): Does temperature modify short-term effects of ozone on total mortality in 60 large eastern US communities? An assessment using the NMMAPS data. In: *Environment International* 34, H. 4. S. 451-458.
- REN, H., SUN, Y., ALBDOOR, A. K. U. V. V. TYAGI, et al. (2021): Improving energy flexibility of a net-zero energy house using a solar-assisted air conditioning system with thermal energy storage and demand-side management. In: *Applied Energy* 285, S. 116433.
- RICHTER, M. U. R. ROSENBROCK (2018a): *Verhaltensprävention.* In: EGGER, M., RAZUM, O. u. A. RIEDER (Hrsg.): *Public Health kompakt.* (De Gruyter) Berlin, Boston.
- RICHTER, M. U. R. ROSENBROCK (2018b): *Verhältnisprävention.* In: EGGER, M., RAZUM, O. u. A. RIEDER (Hrsg.): *Public Health kompakt.* (De Gruyter) Berlin, Boston. S. 172.
- ROBINE, J.-M., CHEUNG, S. L. K., LE ROY, S. U. H. VAN OYEN, et al. (2008): Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. In: *Comptes rendus biologiques* 331, H. 2. S. 171-178.
- ROBINSON, P. J. (2001): On the Definition of a Heat Wave. In: *Journal of Applied Meteorology* 40, H. 4. S. 762-775.
- ROCKWOOD, K. U. A. MITNITSKI (2007): Frailty in relation to the accumulation of deficits. In: *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 62, H. 7. S. 722-727.
- ROGOT, E., SORLIE, P. D. U. E. BACKLUND (1992): Air-conditioning and Mortality in Hot Weather. In: *American Journal of Epidemiology* 136, H. 1. S. 106-116.
- ROONEY, C., MCMICHAEL, A. J., KOVATS, R. S. U. M. P. COLEMAN (1998): Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. In: *Journal of Epidemiology and Community Health* 52, H. 8. S. 482-486.
- SALAMANCA, F., GEORGESCU, M., MAHALOV, A., MOUSTAOU, M. U. M. WANG (2014): Anthropogenic heating of the urban environment due to air conditioning. In: *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 119, H. 10. S. 5949-5965.
- SATTLER, P. (2008): *Köln - Pesch. Die Entwicklung des Stadtteiles Pesch und die Beurteilung seiner Lebensqualität.* Diplomarbeit. Köln.

- SAWADA, Y., KANAI, R. U. H. KOTANI (2022): Impact of cry wolf effects on social preparedness and the efficiency of flood early warning systems. In: *Hydrology and Earth System Sciences* 26, H. 16. S. 4265-4278.
- SCHERER, D., FEHRENBACH, U., LAKES, T. U. S. LAUF, et al. (2013): Quantification of heat-stress related mortality hazard, vulnerability and risk in Berlin, Germany. In: *Die Erde* 144, 3-4. S. 238-259.
- SCHIFANO, P., CAPPAL, G., SARIO, M. de u. P. MICHELOZZI, et al. (2009): Susceptibility to heat wave-related mortality. A follow-up study of a cohort of elderly in Rome. In: *Environmental Health: A Global Access Science Source* 8, S. 50.
- SCHOON, Y., BONGERS, K., VAN KEMPEN, J., MELIS, R. U. M. OLDE RIKKERT (2014): Gait speed as a test for monitoring frailty in community-dwelling older people has the highest diagnostic value compared to step length and chair rise time. In: *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 50, H. 6. S. 693-701.
- SCHWARZER, R. (2008): Modeling Health Behavior Change: How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors. In: *Applied Psychology* 57, H. 1. S. 1-29.
- SCHWEIKART, J. U. T. KISTEMANN (2017): Erkenntnisgewinn einer räumlichen Betrachtung von Gesundheit. In: AUGUSTIN, J., KOLLER, D., BROCKMANN, D. u. S. BUDA, ET AL. (Hrsg.): *Geografie der Gesundheit. Die räumliche Dimension von Epidemiologie und Versorgung.* (Hogrefe) Bern. S. 15-29.
- SCHWEIKART, J., KISTEMANN, T. U. C. BUTSCH (2022): Geschichte und Perspektiven des Arbeitskreises Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung. In: KISTEMANN, T. u. J. SCHWEIKART (Hrsg.): *Geographien der Gesundheit. Beiträge zum 50-jährigen Bestehen des Arbeitskreises Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung in der DGfG.* (Shaker Verlag GmbH) Düren. S. 1-24.
- SEGER, W. U. T. GAERTNER (2020): Multimorbidität: Eine besondere Herausforderung. In: *Deutsches Ärzteblatt* 117, H. 44. A-2092 / B-1780
- SEMENZA, J. C., RUBIN, C. H., FALTER, K. H. U. J. D. SELANKIO, et al. (1996): Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. In: *The New England Journal of Medicine* 335, H. 2. S. 84-90.
- SHAFIQUE, M., KIM, R. U. M. RAFIQ (2018): Green roof benefits, opportunities and challenges - A review. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 90, S. 757-773.
- SHERIDAN, S. C. (2007): A survey of public perception and response to heat warnings across four North American cities. An evaluation of municipal effectiveness. In: *International Journal of Biometeorology* 52, H. 1. S. 3-15.

- SHIRREFFS, S. M., MERSON, S. J., FRASER, S. M. U. D. T. ARCHER (2004): The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. In: *The British Journal of Nutrition* 91, H. 6. S. 951-958.
- SLOVIC, P. (2000): *The perception of risk*. Risk, society and policy series. (Earthscan Publ) London.
- SMIT, B. U. J. WANDEL (2006): Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. In: *Global Environmental Change* 16, H. 3. S. 282-292.
- STADT KÖLN (o.J.): Pesch. Abrufbar unter: <https://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/stadtbezirke/chorweiler/pesch> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- STADT KÖLN (2022): *Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln*. Köln.
- STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK (2015): *Starke Veedel - Starkes Köln. Mitwirken, Zusammenhalten, Zukunft gestalten. Integriertes Handlungskonzept*.
- STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK (2021): *Kölner Stadtteilinformationen 2020*.
- STADT KÖLN - AMT FÜR STADTENTWICKLUNG UND STATISTIK (2022): *Statistisches Jahrbuch Köln 2021*. 98. Jahrgang.
- STADT KÖLN - DEZERNAT SOZIALES, INTEGRATION UND UMWELT (2022): *Lebenswerte Veedel - Handbuch Bürger*innen- und Sozialraumorientierung in Köln*. Köln.
- STADT MANNHEIM (2021): *Mannheimer Hitzeaktionsplan*. Mannheim.
- STADT NÜRNBERG (o.J.): *Hitzeaktionsplan Stadt Nürnberg*. Nürnberg.
- STADT OFFENBACH (2023): *Hitzeaktionsplan für die Stadt Offenbach am Main*. Offenbach.
- STADT WORMS (2021): *Hitzeaktionsplan der Stadt Worms*. Worms.
- STADT WÜRZBURG (2023): *Hitzeaktionsplan für Stadt und Landkreis Würzburg*. Würzburg.
- STAFOGGIA, M., FORASTIERE, F., AGOSTINI, D. U. A. BIGGERI, et al. (2006): Vulnerability to heat-related mortality. A multicity, population-based, case-crossover analysis. In: *Epidemiology* 17, H. 3. S. 315-323.
- STATISTA (2022): *Europäische Union: Urbanisierungsgrad in den Mitgliedstaaten im Jahr 2021*. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie-/249029/umfrage/urbanisierung-in-den-eu-laendern/> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- STATISTISCHES BUNDESAMT (destatis) (2019): *Lebenserwartung steigt nur noch langsam*. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/11/-PD19_427_12621.html (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

STATISTISCHES BUNDESAMT (destatis) (2021): Fast 6 Millionen ältere Menschen leben allein. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen-/2021/09/PD21_N057_12411.html (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

STATISTISCHES BUNDESAMT (destatis) (2023): Einwohnerzahl der größten Städte in Deutschland am 31. Dezember 2021. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/-daten/studie/1353/umfrage/einwohnerzahlen-der-grossstaedte-deutschlands/> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

STEINHAUSER, F., ECKEL, O. U. F. SAUBERER (1957): Klima und Bioklima von Wien. Eine Übersicht mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Stadtplanung und des Bauwesens (Teil II). (Österreichische Gesellschaft für Meteorologie) Wien.

STENHOLM, S., WESTERLUND, H., SALO, P. U. M. HYDE, et al. (2014): Age-related trajectories of physical functioning in work and retirement: the role of sociodemographic factors, lifestyle and disease. In: *Journal of Epidemiology and Community Health* 68, H. 6. S. 503-509.

STRAFF, W. U. H.-G. MÜCKE (2017): Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit. In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 60, H. 6. S. 662-672.

SUHR, J. A., HALL, J., PATTERSON, S. M. U. R. T. NIINISTÖ (2004): The relation of hydration status to cognitive performance in healthy older adults. In: *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology* 53, H. 2. S. 121-125.

TAKAHASHI, N., NAKAO, R., UEDA, K. U. M. ONO, et al. (2015): Community trial on heat related-illness prevention behaviors and knowledge for the elderly. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12, H. 3. S. 3188-3214.

THOMAS, J., KNEALE, D., MCKENZIE, J. E., BRENNAN, S. E. U. S. BHAUMIK (2021): Chapter 2: Determining the scope of the review and the questions it will address. In: HIGGINS, J., THOMAS, J., CHANDLER, J. u. M. CUMPSTON, ET AL. (Hrsg.): *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*.

UMWELTBUNDESAMT (2018): Bericht des Bundesministeriums für Gesundheit und des Umweltbundesamtes an die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) in Deutschland 2014 - 2016.

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2022): Schattenspender: Die Mitmach-Kampagne des UBA. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-kommunaler-ebene/-schattenspender-die-mitmach-kampagne-des-uba#worum-es-geht> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

UMWELTBUNDESAMT (UBA) u. STADT KÖLN (2022): Der Hitzeknigge. Tipps für das richtige Verhalten bei Hitze. Abrufbar unter: https://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf-dezernat5/v-7/sk_278_21_brosch%C3%BCre_hitzeknigge_barrierefrei.pdf (Letzter Aufruf: 09.02.2024).

UNGERER, D. U. U. MORGENROTH (2001): Analyse des menschlichen Fehlverhaltens in Gefahrensituationen. Empfehlungen für die Ausbildung. Hg. v. Bundesverwaltungsamt - Zentralstelle für Zivilschutz.

VALOIS, P., TALBOT, D., CARON, M. U. M.-P. CARRIER, et al. (2017): Development and Validation of a Behavioural Index for Adaptation to High Summer Temperatures among Urban Dwellers. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14, H. 7.

VAN LOENHOUT, J. A. F., LE GRAND, A., DUIJM, F. U. F. GREVEN, et al. (2016): The effect of high indoor temperatures on self-perceived health of elderly persons. In: *Environmental Research* 146, S. 27-34.

VANDENTORREN, S., BRETIN, P., ZEGHNOUN, A. U. L. MANDEREAU-BRUNO, et al. (2006): August 2003 heat wave in France. Risk factors for death of elderly people living at home. In: *European Journal of Public Health* 16, H. 6. S. 583-591.

VANECKOVA, P., BEGGS, P. J., DEAR, R. J. de u. K. W. J. MCCRACKEN (2008): Effect of temperature on mortality during the six warmer months in Sydney, Australia, between 1993 and 2004. In: *Environmental Research* 108, H. 3. S. 361-369.

VICEDO-CABRERA, A. M., SCOVRONICK, N., SERA, F. U. D. ROYÉ, et al. (2021): The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. In: *Nature Climate Change* 11, H. 6. S. 492-500.

VOGEL, R. (2023): Hitzeaktionspläne und urbane Gesundheit: Zur Effektivität umgesetzter Hitze-Anpassungsstrategien in deutschen Städten. Masterarbeit. Bonn.

VÖLKER, S., BAUMEISTER, H., CLABEN, T., HORNBERG, C. U. T. KISTEMANN (2013): Evidence for the temperature-mitigating capacity of urban blue space - a health geographic perspective. In: *Erdkunde* 67, H. 04. S. 355-371.

WAITE, M., COHEN, E., TORBEY, H. U. M. PICCIRILLI, et al. (2017): Global trends in urban electricity demands for cooling and heating. In: *Energy* 127, S. 786-802.

WANKA, A., ARNBERGER, A., ALLEX, B. U. R. EDER, et al. (2014): The challenges posed by climate change to successful ageing. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 47, H. 6. S. 468-474.

- WATTS, N., ADGER, W. N., AYEB-KARLSSON, S. U. Y. BAI, et al. (2017): The Lancet Countdown: tracking progress on health and climate change. In: *Lancet* (London, England) 389, H. 10074. S. 1151-1164.
- WATTS, N., AMANN, M., ARNELL, N. U. S. AYEB-KARLSSON, et al. (2020): The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. In: *The Lancet* 397, H. 10269. P129-170
- WEINSTEIN, N. D. (1984): Why it won't happen to me: perceptions of risk factors and susceptibility. In: *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 3, H. 5. S. 431-457.
- WEINSTEIN, N. D. (1987): Unrealistic optimism about susceptibility to health problems. Conclusions from a community-wide sample. In: *Journal of Behavioral Medicine* 10, H. 5. S. 481-500.
- WEINSTEIN, N. D., LYON, J. E., SANDMAN, P. M. U. C. L. CUIE (1998): Experimental evidence for stages of health behavior change: the precaution adoption process model applied to home radon testing. In: *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 17, H. 5. S. 445-453.
- WEINSTEIN, N. D. U. P. M. SANDMAN (1992): A model of the precaution adoption process: evidence from home radon testing. In: *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 11, H. 3. S. 170-180.
- WEINSTEIN, N. D., SANDMAN, P. M. U. S. J. BLALOCK (2002): The precaution adoption process model. In: GLANZ, K., RIMER, B. K. u. K. VISWANATH (Hrsg.): *Health behavior and health education: Theory, research, and practice.* (Jossey-Bass) S. 123-147.
- WELZ-BARTH, A. (2007): Inkontinenz im Alter. Ein Soziales und ökonomisches Problem. In: *Der Urologe. Ausg. A* 46, H. 4. 363-366
- WHITE-NEWSOME, J. L., SÁNCHEZ, B. N., PARKER, E. A. U. J. T. DVONCH, et al. (2011): Assessing heat-adaptive behaviors among older, urban-dwelling adults. In: *Maturitas* 70, H. 1. S. 85-91.
- WILHELMI, O. V. U. M. H. HAYDEN (2010): Connecting people and place: a new framework for reducing urban vulnerability to extreme heat. In: *Environmental Research Letters* 5, H. 1. S. 14021.
- WINKLMAYR, C., MUTERS, S., NIEMANN, H., MÜCKE, H.-G. U. M. A. D. HEIDEN (2022): Heat-Related Mortality in Germany From 1992 to 2021. In: *Deutsches Ärzteblatt International* 119, H. 26. S. 451-457.

- WOLF, J., ADGER, W. N. U. I. LORENZONI (2010a): Heat Waves and Cold Spells. An Analysis of Policy Response and Perceptions of Vulnerable Populations in the UK. In: *Environment and Planning A* 42, H. 11. S. 2721-2734.
- WOLF, J., ADGER, W. N., LORENZONI, I., ABRAHAMSON, V. U. R. RAINE (2010b): Social capital, individual responses to heat waves and climate change adaptation. An empirical study of two UK cities. In: *Global Environmental Change* 20, H. 1. S. 44-52.
- WORFOLK, J. B. (2000): Heat waves. Their impact on the health of elders. In: *Geriatric Nursing* 21, H. 2. S. 70-77.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (1946): Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference. New York.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (1986): Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung, 1986. Abrufbar unter: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/349654/WHO-EURO-1986-4044-43803-61669-ger.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2008): Heat-Health Action Plans. Kopenhagen.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2009): Improving Public Health Responses to extreme weather/heat waves. Kopenhagen.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2011): Public Health Advice on preventing health effects of heat. Kopenhagen.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2019): Gesundheitshinweise zur Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden. Kopenhagen.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2021a): Climate change and health. Abrufbar unter: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health> (Letzter Aufruf: 09.02.2024).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2021b): Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention. Kopenhagen.
- WOTTON, K., CRANNITCH, K. U. R. MUNT (2008): Prevalence, risk factors and strategies to prevent dehydration in older adults. In: *Contemporary Nurse* 31, H. 1. S. 44-56.
- WU, S., WANG, R., ZHAO, Y. U. X. MA, et al. (2013): The relationship between self-rated health and objective health status: a population-based study. In: *BMC Public Health* 13, S. 320.
- WYNDHAM, C. H. (1969): Adaptation to heat and cold. In: *Environmental Research* 2, 5-6. S. 442-469.

XU, P., WANG, L., LIU, Y., CHEN, W. U. P. HUANG (2020): The record-breaking heat wave of June 2019 in Central Europe. In: Atmospheric Science Letters 21, H. 4.

ZACHARIAS, S. U. C. KOPPE (2015): Einfluss des Klimawandels auf die Biotropie des Wetters und die Gesundheit bzw. die Leistungsfähigkeit der Bevölkerung in Deutschland. Dessau-Roßlau.

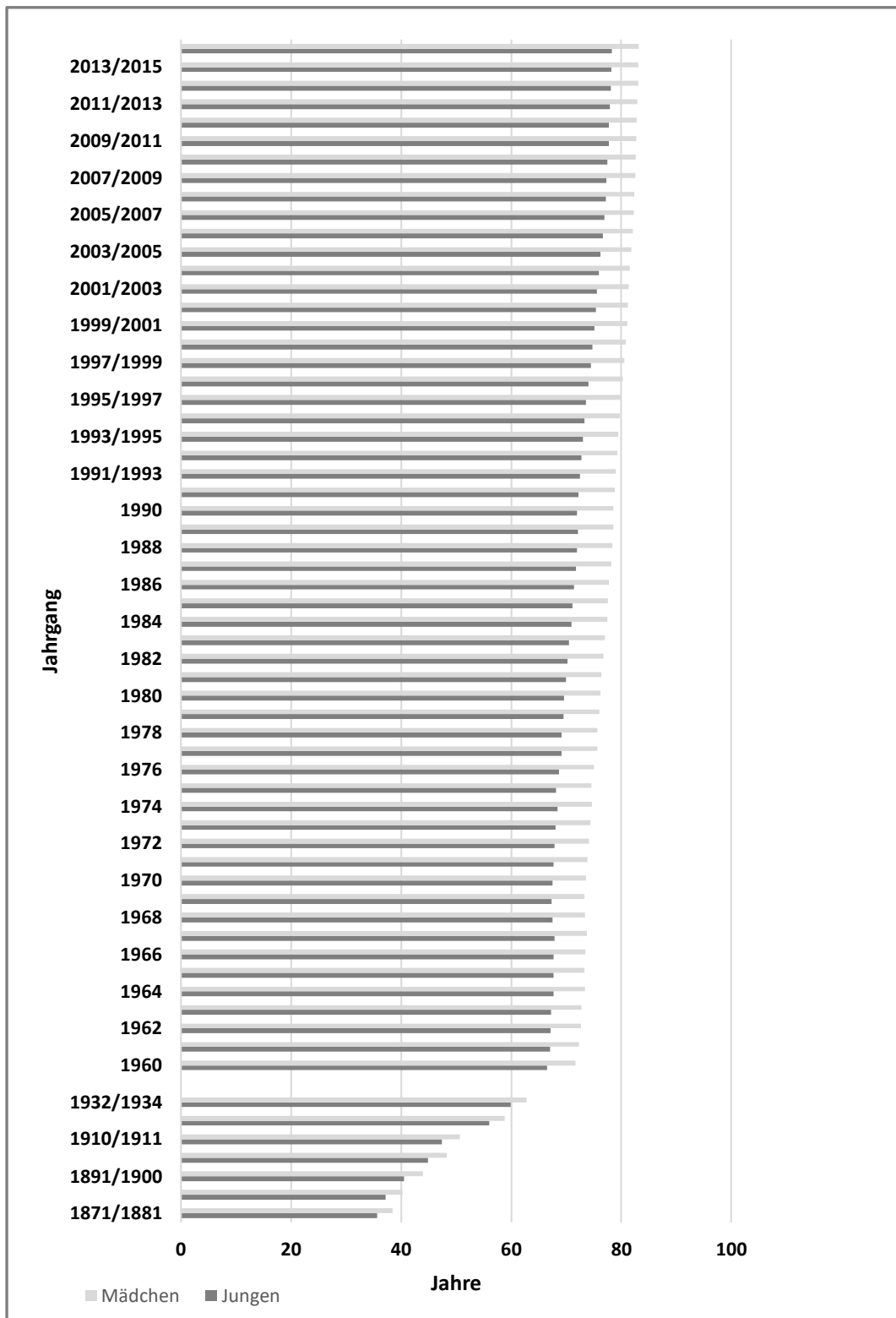
ZASLAVSKY, O., COCHRANE, B. B., THOMPSON, H. J. U. N. F. WOODS, et al. (2013): Frailty: a review of the first decade of research. In: Biological Research for Nursing 15, H. 4. S. 422-432.

ZHANG, Y., NITSCHKE, M., KRACKOWIZER, A. U. K. DEAR, et al. (2017): Risk factors for deaths during the 2009 heat wave in Adelaide, Australia. A matched case-control study. In: International Journal of Biometeorology 61, H. 1. S. 35-47.

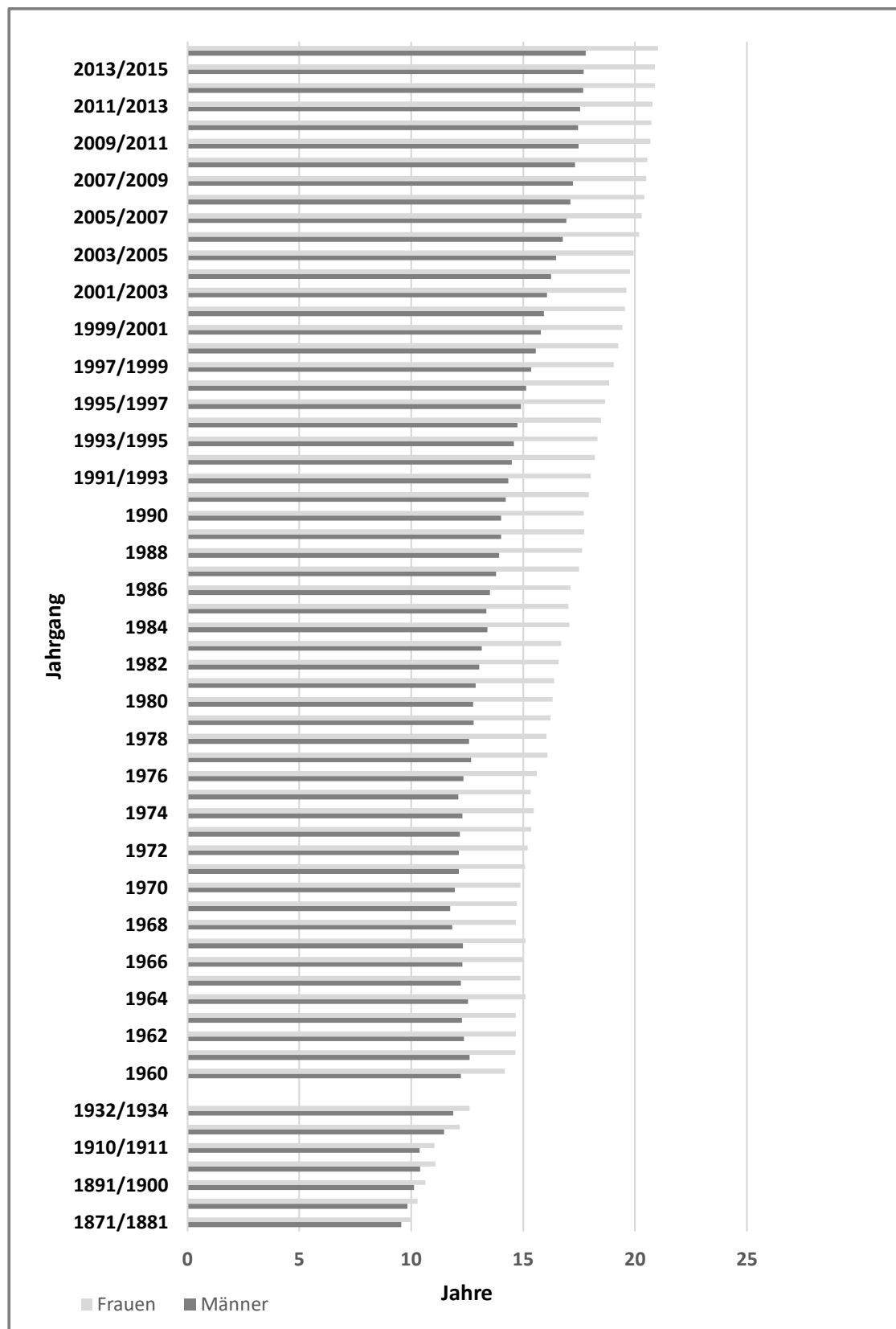
ZIELO, B. U. A. MATZARAKIS (2018): Bedeutung von Hitzeaktionspläne für den präventiven Gesundheitsschutz in Deutschland. In: Gesundheitswesen 80, H. 4. e34-e43

Anhang

Anhang 1: Lebenserwartung bei Geburt (eigene Abbildung, mit Daten des BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (2018b))



Anhang 2: Ferne Lebenserwartung 65-Jähriger nach Geschlecht (eigene Abbildung mit Daten des BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG (2018a))



Anhang 3: Fragebogen der quantitativen Bevölkerungsbefragung (mit Quellenangaben)

Stadt Köln



Interviewer ID:

Nummer:

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheitaufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Fragebogen

Hitzeaktionsplan für Menschen 65plus

**Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn
Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln
Gesundheitsamt der Stadt Köln
RheinEnergie GmbH**

Ansprechpartner zur Befragung:

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit IHPH

Universitätsklinikum Bonn

Venusberg-Campus 1

53127 Bonn

Dr. Silvia Schäffer-Gemein, IHPH,
silvia.schaeffer@ukbonn.de, Tel. 0228-287-14886

Juliane Kemen, IHPH, juliane.kemen@ukbonn.de Tel.
0228-287-19782

Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln

Johanna Grünewald, johanna.gruenewald@stadt-
koeln.de



Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bei den meisten Fragen müssen Sie lediglich eines der vorgegebenen Kästchen ankreuzen.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Bei einigen Fragen sind Mehrfachantworten möglich. Dann dürfen sie mehrere Kreuzchen machen.	<input checked="" type="checkbox"/> Auto	<input type="checkbox"/> ÖPNV
	<input type="checkbox"/> Fahrrad	<input checked="" type="checkbox"/> Zu Fuß
Bei manchen Fragen werden Sie aufgefordert, etwas in eigenen Worten zu formulieren. Bitte schreiben Sie lesbar und deutlich.	<u>weil es besonders heiß ist.</u>	
Bitte beantworten Sie die Fragen in der vorgesehenen Reihenfolge. Überspringen Sie Fragen nur dann, wenn durch einen Pfeil darauf hingewiesen wurde.	<input checked="" type="checkbox"/> Ja → Frage 33	<input type="checkbox"/> Nein

Zur schriftlichen Teilnahme an der Befragung, senden Sie bitte den ausgefüllten Fragebogen sowie die unterschriebene Einverständniserklärung im frankierten Umschlag an uns zurück.

Falls Sie Fragen zur Umfrage oder zum Projekt Hitzeaktionsplan haben, können Sie uns gerne anrufen.



Fragebogen Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln

Vielen Dank, dass Sie an unserer Befragung im Rahmen des Projekts Hitzeaktionsplan teilnehmen. Bei dieser Befragung geht es um Ihre Erfahrungen und Ihr Verhalten an heißen Tagen. Insgesamt dauert die Befragung etwa 20-25 Minuten.

Bitte denken Sie bei allen Fragen an die heißen Tage in diesem Sommer. Wenn wir im Fragebogen von **heißen Tagen** sprechen, meinen wir Tage mit einer Höchsttemperatur **von über 30°C**. Wir sprechen von **Hitzewellen**, wenn mehrere solcher heißen Tage aufeinander folgen und es auch nachts nichts stark abkühlt.

Wir beginnen direkt mit den ersten Fragen, bei denen es um Ihre Erfahrungen mit Hitze und Hitzewarnungen geht.

A. Hitzewarnung und Information

A1. Haben Sie in diesem Jahr schon einmal eine Hitzewarnung gelesen bzw. gehört?

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage A3 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

A2. Über welche Medien haben Sie von einer Hitzewarnung gelesen oder gehört?

Mehrfachantworten möglich

Antwortmöglichkeiten nicht vorlesen, genanntes ankreuzen.

- | |
|---|
| <input type="radio"/> Zeitung oder Zeitschrift, welche: |
| <input type="radio"/> Internetseite, welche Website: |
| <input type="radio"/> Per Email, welcher Absender: |
| <input type="radio"/> Radio, welcher Sender: |
| <input type="radio"/> Fernsehen, welchen Sender: |
| <input type="radio"/> Über Freunde/Verwandte |
| <input type="radio"/> Über eine App, nämlich: |
| <input type="radio"/> Woanders, nämlich: |
| <input type="radio"/> Weiß nicht |


A3. Über welche Medien würden Sie gerne Hitzewarnungen erhalten?

Mehrfachantworten möglich

- Zeitung oder Zeitschrift
 Internetseite
 Per Email
 Radio
 Fernsehen
 Über eine App
 Ein anderes Medium, nämlich: _____
 Weiß nicht

A4. Kennen Sie das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes?

- Ja Nein
 Weiß nicht

B. Hitzebelastung

Bei den folgenden Fragen geht es um die Belastung durch Hitze in Ihrem Stadtviertel und in Köln.

B1. Auf einer Skala von 1 – gar nicht hitzebelastet bis 5 – sehr hitzebelastet, für wie hitzebelastet halten Sie Ihr Stadtviertel im Vergleich zum restlichen Stadtgebiet?

1 gar nicht hitzebelastet	2 wenig hitzebelastet	3 mittelmäßig hitzebelastet	4 deutlich hitzebelastet	5 sehr hitzebelastet
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Weiß nicht				

B2. Haben Sie das Gefühl, dass es in Köln eine Zunahme von heißen Tagen gibt?

Es geht hierbei um Ihr subjektives Empfinden innerhalb des Zeitraums, in dem Sie es beurteilen können.

- Ja Nein
 Weiß nicht


B3. Haben Sie das Gefühl, dass es in Köln eine Zunahme von Hitzewellen gibt?

Es geht hierbei um Ihr subjektives Empfinden innerhalb des Zeitraums, in dem Sie es beurteilen können.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

B4. Was meinen Sie, welche Personengruppen besonders gefährdet durch Hitze sind?

Mehrfachantworten möglich

Antwortmöglichkeiten nicht vorlesen.

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ältere Menschen | <input type="checkbox"/> Babys | <input type="checkbox"/> Kinder |
| <input type="checkbox"/> Menschen, die Medikamente einnehmen | <input type="checkbox"/> In der Mobilität eingeschränkte Menschen | <input type="checkbox"/> Sozial isolierte Menschen |
| <input type="checkbox"/> Sportler | <input type="checkbox"/> Übergewichtige | <input type="checkbox"/> Menschen, die draußen arbeiten |
| <input type="checkbox"/> Schwangere | <input type="checkbox"/> Erkrankte Menschen | <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich: |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | | |

B5. Durch welche Personen oder Organisationen könnten Sie sich Unterstützung während Hitzewellen vorstellen?

--

B6. Würden Sie sich Unterstützung durch die Stadt Köln wünschen?

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage C1 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

B7. Welche Unterstützung würden Sie sich durch die Stadt Köln während Hitzewellen wünschen?

--

C. Hitzeanpassung

Im Folgenden geht es um Dinge, die Sie machen, um Ihr Zuhause oder sich selbst während einer Hitzewelle anzupassen.


C1. Welche Maßnahmen ergreifen Sie, um sich während Hitzewellen zu schützen?

Auf gut Deutsch: Was machen Sie, wenn es heiß ist?

--

Jetzt stellen wir Ihnen Fragen zu bestimmten Verhaltensweisen.

C2. Öffnen Sie die Fenster Ihrer Wohnung/Ihres Hauses, um zu lüften? Quelle: Kosatzky et al. 2009, Liu et al. 2013
 Ja → Frage C4 Nein

 Weiß nicht

C3. Warum lüften Sie nicht? Quelle: modifiziert nach Lee und Shaman 2016

--

C4. Wann lüften Sie?

 Mehrfachantworten möglich Quelle: Khare et al. 2015
 Am Morgen Am Abend Am Mittag Den ganzen Tag Nachts

 Weiß nicht

C5. Welche Möglichkeiten der Dämmung oder Außenbeschattung haben Sie an Ihrem Haus/Ihrer Wohnung?

Mehrfachantworten möglich

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="radio"/> Vorhänge | <input type="radio"/> Rollläden | <input type="radio"/> Markise |
| <input type="radio"/> Fensterläden | <input type="radio"/> Isolierung des Daches | <input type="radio"/> Teilisolierung des Hauses |
| <input type="radio"/> Isolierung des gesamten Hauses | <input type="radio"/> Nichts davon | <input type="radio"/> Sonstiges, und zwar: |
| <input type="radio"/> Weiß nicht | | |

C6. Nutzen Sie zum Schutz vor Hitze Vorhänge, Rollläden, Fensterläden und/oder Markisen?
Quelle: Khare et al. 2015
 Ja Nein

 Weiß nicht


C7. Nutzen Sie einen Ventilator? Quelle: Hansen et al. 2014, Khare et al. 2015

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage C9 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

C8. Öffnen Sie das Fenster, wenn Sie den Ventilator nutzen?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

C9. Haben Sie eine Klimaanlage? Quelle: Farbotko und Waitt 2011, Khare et al. 2015, Lee und Shaman 2016, Liu et al. 2013

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage C12 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

C10. Auf welche Temperatur stellen Sie die Klimaanlage?

- | |
|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht |
|-------------------------------------|

C11. Wie häufig nutzen Sie die Klimaanlage an heißen Tagen?

Mehrfachantworten möglich

- | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> Die ganze Zeit | <input type="radio"/> Mehrere Stunden täglich | <input type="radio"/> Sehr selten | <input type="radio"/> Nie |
| <input type="radio"/> Weiß nicht | | | |

C12. Tragen Sie leichtere Kleidung an heißen Tagen?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

C13. Nutzen Sie leichtere Bettwäsche an heißen Tagen?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

C14. Nutzen Sie Wasser, um sich abzukühlen? Quelle: modifiziert nach Lee und Shaman 2016, Liu et al. 2013, Nitschke et al. 2013

Mehrfachantworten möglich

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> Ja, durch Duschen oder kühle Bäder | <input type="radio"/> Ja, mit feuchten Handtüchern |
| <input type="radio"/> Ja, mit Armbädern | <input type="radio"/> Ja, mit Fußbädern |
| <input type="radio"/> Nein | <input type="radio"/> Weiß nicht |


C15. Bewegen Sie sich weniger und/oder machen öfter Pausen?
2009, Liu et al. 2013, Nitschke et al. 2013
Quelle: Hansen et al. 2014, Khare et al. 2015, Kosatzky et al.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

C16. Verlegen Sie während heißer Tage Aktivitäten auf andere Tageszeiten?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage C25 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht → Frage C25 | |

C17. Welche Aktivität verschieben Sie auf einen anderen Zeitpunkt?

Hier die erste Aktivität, die Sie verschieben, eintragen. Weitere Aktivitäten bei den anschließenden Fragen eintragen.

--

C18. Auf welchen Zeitpunkt verschieben Sie diese Aktivität?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> In die Abendstunden | <input type="checkbox"/> In die Morgenstunden | <input type="checkbox"/> Anderer Zeitraum, nämlich: |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | | |

C19. Verschieben Sie eine zweite Aktivität auf einen anderen Zeitpunkt?

Hier zweite Aktivität, die Sie verschieben, eintragen.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein
→ Frage C25 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht → Frage C25 | |

C20. Welche zweite Aktivität verschieben Sie auf einen anderen Zeitpunkt?

Hier die zweite Aktivität, die Sie verschieben, eintragen.

--

C21. Auf welchen Zeitpunkt verschieben Sie diese zweite Aktivität?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> In die Abendstunden | <input type="checkbox"/> In die Morgenstunden | <input type="checkbox"/> Anderer Zeitraum, nämlich: |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | | |


C22. Verschieben Sie eine dritte Aktivität auf einen anderen Zeitpunkt?

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein
→ Frage C25 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

C23. Welche dritte Aktivität verschieben Sie auf einen anderen Zeitpunkt?

Hier die dritte Aktivität, die Sie verschieben, eintragen.

--

C24. Auf welchen Zeitpunkt verschieben Sie diese dritte Aktivität?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="radio"/> In die Abendstunden | <input type="radio"/> In die Morgenstunden | <input type="radio"/> Anderer Zeitraum, nämlich: |
| <input type="radio"/> Weiß nicht | | |

C25. Stellen Sie sich einen Tag vor, an dem es etwa 20 Grad warm ist. Wie viel trinken Sie insgesamt an einem solchen Tag?

Sie können dies entweder in Gläser oder in Litern angeben. Ein Glas fasst 0,2 Liter.

_____ Gläser	_____ Liter
<input type="checkbox"/> Weiß nicht	

C26. Welche Getränke trinken Sie an einem ganz normalen Tag?

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> Leitungswasser | <input type="radio"/> Mineralwasser | <input type="radio"/> Kaffee |
| <input type="radio"/> Tee | <input type="radio"/> Saft | <input type="radio"/> Anderes, und zwar: |
| <input type="radio"/> Weiß nicht | | |

C27. Trinken Sie an heißen Tagen mehr und wenn ja, wie viel trinken Sie insgesamt? Quelle: modifiziert

nach Hansen et al. 2014, nach Lindemann et al. 2017, Liu et al. 2013

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, etwa _____ Gläser → Frage C29 | <input type="checkbox"/> Ja, etwa _____ Liter → Frage C29 |
| <input type="checkbox"/> Nein → Frage C28 | |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |



C28. Sie haben angegeben, dass Sie nicht mehr trinken, wenn es heiß ist. Was sind Ihre Gründe dafür?

Mehrfachantworten möglich

An den Interviewer: Antwortmöglichkeiten nicht vorlesen. Aus Papierversion Antwortmöglichkeiten entfernen.

<input type="radio"/> kein Durst	<input type="radio"/> Anderer Grund, und zwar:
<input type="radio"/> Weiß nicht	

C29. Wie viele Portionen Obst essen Sie normalerweise pro Tag?

Eine Portion passt in eine Hand.

<input type="checkbox"/> Keine	<input type="checkbox"/> 1 Portion	<input type="checkbox"/> 2 Portionen	<input type="checkbox"/> 3 Portionen	<input type="checkbox"/> 4 oder mehr Portionen
<input type="checkbox"/> Weiß nicht				

C30. Wie viele Portionen Gemüse essen Sie normalerweise pro Tag?

Eine Portion passt in eine Hand.

<input type="checkbox"/> Keine	<input type="checkbox"/> 1 Portion	<input type="checkbox"/> 2 Portionen	<input type="checkbox"/> 3 Portionen	<input type="checkbox"/> 4 oder mehr Portionen
<input type="checkbox"/> Weiß nicht				

C31. Essen Sie anders an heißen Tagen? Quelle: modifiziert nach Kosatzky et al. 2009, Banwell et al. 2012,

<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein → Frage D1
<input type="checkbox"/> Weiß nicht → Frage D1	

C32. Sie haben angegeben, dass Sie anders essen, wenn es heiß ist. Was verändern Sie an Ihren Essgewohnheiten?

--

D. Mobilität

D1. Haben Sie das Gefühl, dass es an heißen Tagen in Ihrer Wohnung /Ihrem Haus wärmer ist als draußen? Quelle: modifiziert nach Arnberger et al. 2016

<input type="checkbox"/> Ja, überwiegend/immer	<input type="checkbox"/> Teils, teils	<input type="checkbox"/> Nein
<input type="checkbox"/> Weiß nicht		


D2. Verlassen Sie Ihre Wohnung an heißen Tagen? Quelle: modifiziert nach Arnberger et al. 2016, Liu et al. 2013

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, häufiger als sonst. | <input type="checkbox"/> Ja, genauso häufig wie sonst. → Frage D4 | <input type="checkbox"/> Ja, seltener als sonst. | <input type="checkbox"/> Nein, ich vermeide es rauszugehen. |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | | | |

D3. Warum verlassen Sie Ihre Wohnung/Ihr Haus häufiger, seltener oder gar nicht?

--

D4. Welche der folgenden Räume würden Sie während heißer Tage gerne aufsuchen?

 Mehrfachantworten möglich Quelle: modifiziert nach Arnberger et al. 2016, Hansen et al. 2014, Liu et al. 2013

- | |
|--|
| <input type="radio"/> kühlere Räume im Haus |
| <input type="radio"/> kühlere Raum außer Haus |
| <input type="radio"/> Parks und Grünflächen |
| <input type="radio"/> die Umgebung von Wasserflächen, wie den Rhein, Bäche oder Teiche |
| <input type="radio"/> Weiß nicht |

D5. Welche Herausforderungen oder Schwierigkeiten erleben Sie an heißen Tagen auf Ihren Alltagswegen?

Info: Hier gemeint ist z. Bsp. fehlender Schatten auf Ihren Wegen.

<input type="checkbox"/> Weiß nicht

Bei den folgenden Fragen geht es um Ihre Nutzung von öffentlichen Toiletten.

D6. Welche öffentlichen Toiletten benutzen Sie in Köln?

- | |
|---|
| <input type="radio"/> Öffentliche Toilettenhäuschen |
| <input type="radio"/> Toiletten in öffentlichen Einrichtungen, wie Museen, Bibliotheken oder Ämtern |
| <input type="radio"/> Toiletten in Gastronomiebetrieben |
| <input type="radio"/> Toiletten in Einkaufszentren und Kaufhäusern |
| <input type="radio"/> Toiletten am Bahnhof |
| <input type="radio"/> Andere Toiletten, und zwar: |
| <input type="radio"/> Keine → Frage D8, danach Frage D12 |
| <input type="radio"/> Weiß nicht → Frage D8, danach Frage D12 |


D7. Gibt es öffentliche Toiletten, die Sie aus bestimmten Gründen nicht benutzen?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage D9 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht → Frage D9 | |

D8. Aus welchen Gründen meiden Sie öffentliche Toiletten?

Mehrfachantworten möglich

- Mangelnde Hygiene
- Mangelnde Instandhaltung
- Nicht barrierefrei
- Zu lange Warteschlange
- Unpassende Öffnungszeiten
- Kostet Nutzungsgebühr
- Angst vor bedrohlichen Situationen
- Weiß nicht
- Andere Gründe, und zwar:

D9. Gibt es Orte, die Sie meiden, weil Ihnen dort keine für Sie benutzbare öffentliche Toilette bekannt ist?

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage D11 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

D10. Welche Orte sind das?

--

D11. Trinken Sie weniger, wenn Ihnen keine für Sie benutzbare öffentliche Toilette an einem Ort bekannt ist?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |



D12. Was müsste sich Ihrer Meinung nach an der jetzigen Versorgung von öffentlichen Toiletten in Köln ändern?

Weiß nicht

E. Soziales Netz

E1. Wie häufig treffen Sie sich normalerweise mit anderen Menschen?

Einmal bis mehrmals pro Woche Zwei bis dreimal pro Monat Einmal im Monat Seltener oder nie

Weiß nicht

E2. Verändert sich die Anzahl Ihrer Kontakte während Hitzewellen?

Ja, ich treffe häufiger andere Menschen. Ja, ich treffe seltener andere Menschen. Nein

Weiß nicht

E3. Haben Sie jemanden, der einige Tage für Sie sorgen würde, falls es nötig wäre?

Damit sind Personengruppen wie Partner, Angehörigen, Bekannten oder Nachbarn gemeint. *Hier nicht Namen und Adressen, sondern nur Personengruppe eintragen.*

Ja, und zwar: Nein

Weiß nicht

F. Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze



F1. Auf einer Skala von 1 – gar nicht belastet bis 5 – sehr belastet, wie belastet fühlen Sie sich durch Hitze? Quelle: Wanka et al. 2014, Conrad et al 2019

1 gar nicht belastet	2 Wenig belastet	3 mittelmäßig belastet	4 deutlich belastet	5 Sehr belastet
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
→ Frage F2	→ Frage F2	→ Frage F3	→ Frage F3	→ Frage F3
<input type="checkbox"/> Weiß nicht				

F2. Sie haben angegeben, sich gar nicht oder wenig belastet zu fühlen. Welche Gründe haben Sie dafür?

--

F3. Sie haben angegeben, sich mittelmäßig bis sehr belastet zu fühlen. Welche Gründe haben Sie dafür?

--

F4. Wie hoch schätzen Sie das Risiko von Beeinträchtigungen Ihrer eigenen Gesundheit durch Hitzewellen ein, auf einer Skala von 1 – sehr gering bis 5 – sehr hoch?

1 sehr gering	2 gering	3 mittelmäßig	4 hoch	5 sehr hoch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Weiß nicht				

F5. Haben Sie Angst vor Hitzewellen?

<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein → Frage F7
<input type="checkbox"/> Weiß nicht → Frage F7	



F6. Was genau befürchten Sie?

Im Folgenden geht es um Symptome oder Erkrankungen, die durch Hitze entstehen können.

F7. Welche gesundheitlichen Symptome oder Erkrankungen haben Sie in diesem Sommer während Hitzewellen selbst erlebt?

F8. Haben Sie die folgenden Symptome oder Erkrankungen in diesem Sommer durch Hitze erlebt?

Mehrfachantworten möglich Quelle: modifiziert nach Nitschke et al 2013, van Loenhut 2016, Nitschke et al 2017

Schlafprobleme	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Müdigkeit	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Angst	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Konzentrationsprobleme	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Kopfschmerzen	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Starker Durst	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Starkes Schwitzen	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Das Gefühl, ausgetrocknet zu sein	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Schwindel	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Sonnenbrand	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Übelkeit	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Erbrechen	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Diagnostizierter Sonnenstich	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht
Diagnostizierter Hitzeschlag	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Weiß nicht

F9. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen über gesundheitsförderndes Verhalten während Hitzeperioden gesprochen?

Ja
 Nein → Frage F11
 Weiß nicht



F10. Wissen Sie noch, was er/sie Ihnen mitgeteilt hat?

--

F11. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen über Hitze in Zusammenhang mit Ihren Krankheiten gesprochen?

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage F13 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

F12. Wissen Sie noch, was er/sie Ihnen mitgeteilt hat?

--

F13. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen über Hitze in Zusammenhang mit Ihren Medikamenten gesprochen?

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein → Frage F15 |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

F14. Wissen Sie noch, was er/sie Ihnen mitgeteilt hat?

--

F15. Hat Ihr Hausarzt/Ihre Hausärztin jemals mit Ihnen darüber gesprochen, wer sich um Sie kümmern könnte, wenn es Ihnen in Hitzeperioden nicht gut geht?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

F16. Wie viele Minuten brauchen Sie mit dem normalerweise verwendeten Verkehrsmittel zu Ihrem Hausarzt/Ihrer Hausärztin?

_____ Minuten

- Weiß nicht


F17. Mit welchem Verkehrsmittel kommen Sie normalerweise zu Ihrem Hausarzt/Ihrer Hausärztin?

Mehrfachantworten möglich

- Zu Fuß
 Mit dem Fahrrad
 Mit dem ÖPNV
 Mit dem Auto
 Anders, und zwar: _____
 Weiß nicht

G. Allgemeine Gesundheit

Wir haben den Großteil der Fragen bereits geschafft! Nun stellen wir Ihnen noch ein paar Fragen über Ihre Gesundheit.

G1. Wie bewerten Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen auf einer Skala von 1 – sehr gut bis 5 – sehr schlecht? © Bruin et al. 1996

1 sehr gut	2 gut	3 mittelmäßig	4 schlecht	5 sehr schlecht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Weiß nicht				

G2. Sind Sie in einen Pflegegrad eingestuft?

- Ja Nein → Frage G4
 Weiß nicht

G3. Welchen Pflegegrad haben Sie?

- Pflegegrad 1
 Pflegegrad 2
 Pflegegrad 3
 Pflegegrad 4
 Pflegegrad 5
 Weiß nicht


G4. Haben Sie in den letzten sechs Monaten unbeabsichtigt 5kg oder mehr abgenommen?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |

G5. Haben Sie in den letzten 12 Monaten aus gesundheitlichen Gründen die Art und Weise geändert, mit der Sie ... Quelle: Dapp et al. 2014
... einen Kilometer zu Fuß gehen?

z. B. Sie gehen seit dem letzten Jahr langsamer oder vorsichtiger, haben Ihre Haltung oder Ihren Schritt verändert, verwenden seit dem letzten Jahr neu einen Stock oder andere Gehhilfen oder legen häufiger Ruhepausen ein als vorher.

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|

... 10 Treppenstufen steigen?

z. B. Sie steigen seit dem letzten Jahr langsamer oder vorsichtiger, haben Ihren Schritt oder Ihre Gehweise verändert, legen häufiger Ruhepausen ein oder benutzen in den letzten 12 Monaten häufiger das Gelände.

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|

... in ein Auto, in einen Bus oder in einen Zug ein- oder aussteigen?

z. B. Sie stützen sich in den letzten 12 Monaten vermehrt mit den Händen ab oder ziehen sich mit den Armen hoch, Sie nehmen sich mehr Zeit oder lassen sich neu seit dem letzten Jahr von anderen helfen.

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Weiß nicht |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|

G6. An wie vielen Tagen der letzten Woche waren Sie aus irgendeinem Grund zu Fuß außerhalb Ihrer Wohnung unterwegs?

wie z.B. zum Spazieren, Einkaufen, für Besuche oder andere Tätigkeiten Quelle: Dapp et al. 2014

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> Nie |
| <input type="checkbox"/> 1-2 Tage pro Woche |
| <input type="checkbox"/> 3-4 Tage pro Woche |
| <input type="checkbox"/> 5-7 Tage pro Woche |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht |

G7. Sind Sie im Laufe der letzten 12 Monate jemals hingefallen? Quelle: Dapp et al. 2014

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Weiß nicht | |


G8. Sind Sie in der Lage, 500 Meter zu Fuß zu gehen? Quelle: Dapp et al. 2014

- Selbstständig ohne Schwierigkeiten
- Selbstständig aber mit Schwierigkeiten
- Möglich, aber nur mit Hilfsmittel
- Möglich, aber nur mit Hilfsperson
- Nicht möglich (stark gehbehindert oder Rollstuhlfahrer)
- Weiß nicht

G9. An wie vielen Tagen der letzten Woche haben Sie mäßig anstrengende Bewegung oder Sport getrieben?

wie z.B. Gymnastik (auch Wassergymnastik), Freizeitschwimmen, Tanzen, Wandern, Radfahren zum Einkaufen oder zum Vergnügen oder ähnliches Quelle: Dapp et al. 2014

- Nie
- 1-2 Tage pro Woche
- 3-4 Tage pro Woche
- 5-7 Tage pro Woche
- Weiß nicht

G10. An wie vielen Tagen der letzten Woche stark anstrengenden Sport getrieben?

wie z.B. Joggen, Sportschwimmen, Radfahren (als Sport oder auf Hometrainer), Tennis, Aerobic, Ballsport oder ähnliches Quelle: Dapp et al. 2014

- Nie
- 1-2 Tage pro Woche
- 3-4 Tage pro Woche
- 5-7 Tage pro Woche
- Weiß nicht

G11. Leisten Sie zurzeit ehrenamtliche Arbeit? Quelle: Dapp et al. 2014

- Nein Ja, Teilzeit Ja, Vollzeit
- Weiß nicht

G12. Schränken Sie gewisse Tätigkeiten ein, weil Sie Angst haben, hinzufallen? Quelle: Dapp et al. 2014

- Ja Nein
- Weiß nicht

G13. Bitte geben Sie Ihre Größe in cm an.

--



G14. Bitte geben Sie Ihr Gewicht in kg an.

--

H. Fragen zu Person und Haushalt

H1. Welchen höchsten Bildungsabschluss haben Sie erworben?

- Abitur/Matura/Fachhochschulreife
- Realschule/Lyzeum
- Hauptschule, Volksschule
- Hauswirtschaftsschule
- Keinen Schulabschluss
- Einen anderen Abschluss, und zwar:
- Weiß nicht

H2. Welche berufliche Bildung haben Sie abgeschlossen?

- Abgeschlossene akademische Ausbildung (Universität, Fachhochschule)
- Abgeschlossene berufliche Ausbildung (Berufslehre, Meister)
- Keine abgeschlossene berufliche Ausbildung nach der Schule
- Weiß nicht

H3. Wie lautet Ihre aktuelle Tätigkeit?

- In Rente/Pension
- Erwerbstätig
- Anderes, und zwar:
- Weiß nicht

H4. Wie viele Stunden sind Sie erwerbstätig?

_____ Stunden


H5. Welcher Berufsgruppe lässt sich Ihre hauptsächliche frühere Erwerbstätigkeit zuordnen?

- Selbständige oder freie Berufe
- Leitende Angestellte oder Beamte
- Sonstige Angestellte oder Beamte
- Facharbeiter oder Handwerker
- Sonstige Arbeiter oder Hilfskräfte
- Selbständige Landwirte
- Hausfrau/Hausmann
- Weiß nicht

H6. Welchen Beruf/welche Tätigkeit haben Sie in Ihrem Erwerbsleben hauptsächlich ausgeübt?

--

H7. Wie alt sind Sie?

_____ Jahre

H8. Welches Geschlecht haben Sie?

- Weiblich Männlich Divers
- Weiß nicht

H9. Wie ist Ihre Wohnsituation? Leben Sie...

- Allein
- Mit einer anderen Person/festem Partner in einem Haushalt (Ehe-, Lebenspartner)
- Mit mehreren anderen Personen in einem Haushalt (z.B. Familie, Wohngemeinschaft)
- Keine Angabe

H10. Wie viele Personen, Sie selbst eingeschlossen, leben in Ihrem Haushalt?

An den Interviewer: Nur fragen, wenn H9 nicht mit „allein“ beantwortet wurde.

_____ Personen

H11. Bewohnen Sie eine Wohnung oder ein Haus?

- Wohnung Haus

**H12. Wie groß ist Ihre Wohnung/Ihr Haus in Quadratmetern?** Weiß nicht**H13. Wie hoch ist ca. das monatliche Nettoeinkommen Ihres Haushalts?** Bis unter 500 Euro 500 bis unter 1000 Euro 1000 bis unter 2000 Euro 2000 bis unter 3000 Euro Über 3000 Euro Keine Angabe

H15. Jetzt haben wir Ihnen viele Fragen zu den Themen gestellt, die uns für unser Projekt wichtig sind. Welche Ideen haben Sie noch zum Thema Hitze? Was ist Ihnen noch wichtig, uns zu sagen?

Ganz herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Anhang 4: Bevölkerungsanschreiben im Projekt HAP-Köln

Die Oberbürgermeisterin



Stadt Köln

Umwelt- und Verbraucherschutzamt

Stadthaus Deutz - Westgebäude
 Willy-Brandt-Platz 2, 50679 Köln
 Auskunft Frau Grünewald, Zimmer 07E31
 Telefon 0221 221-35764, Telefax 0221 221-24612
 E-Mail umwelt-verbraucherschutz@stadt-koeln.de
 Internet www.stadt-koeln.de

57

Stadt Köln - Umwelt- und Verbraucherschutzamt
 Willy-Brandt-Platz 2, 50679 Köln

>Adresse<

Sprechzeiten
 Mo. u. Do. 08.00 - 16.00 Uhr
 Di. 08.00 - 18.00 Uhr
 Mi. u. Fr. 08.00 - 12.00 Uhr
 und nach besonderer Vereinbarung

KVB Stadtbahn Linien 1, 3, 4, 9
 Bus Linien 150, 153, 156
 S-Bahn Linien S6, S11, S12, S13, S19 sowie RE-/RB- und
 Fernverkehr
 Haltestelle Bf. Deutz/Messe LANXESS arena

Ihr Schreiben

Mein Zeichen

Datum

574/2 Grü

29.07.2019

Befragung im Stadtteil Nippes zum Thema Hitze

>Anrede<

auch der Sommer in diesem Jahr hat gezeigt, dass es im Zuge des Klimawandels in den Städten heißer wird und Hitzewellen in den nächsten Jahren zunehmen werden. Darunter leiden besonders ältere Menschen.

Daher hat die Stadt Köln das Projekt **Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln** initiiert, mit dem Ziel, Maßnahmen zu entwickeln, um Sie besser vor gesundheitlichen Belastungen durch Hitze zu schützen. Ihre Meinung und Wünsche sind hierbei wichtig. Daher möchte ich Sie bitten, an unserer Befragung teilzunehmen.

Ein Team aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Umwelt- und Verbraucherschutzamts der Stadt Köln sowie des Universitätsklinikums Bonn kommt in den Wochen vom **5. bis 29. August 2019** in Ihr Viertel, um Sie zu Ihren persönlichen Erfahrungen mit sommerlicher Hitze zu befragen.

Die Teilnahme an der Befragung ist selbstverständlich freiwillig. Es entstehen Ihnen keine Nachteile, wenn Sie nicht teilnehmen möchten. Ihre Daten werden anonymisiert und nur zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet.

Umseitig finden Sie Namen und Fotos des Teams vor Ort sowie eine Kontaktadresse für Rückfragen.

Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie uns bei unserer wissenschaftlichen Untersuchung unterstützen und damit helfen, einen Hitzeaktionsplan für kommende Hitzewellen zu erstellen.

Mit freundlichen Grüßen



Konrad Peschen
 Amtsleiter Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln

Die Oberbürgermeisterin



Stadt Köln



Unser Befragungsteam des Umwelt- und Verbraucherschutzamts der Stadt Köln und des Universitätsklinikums Bonn



Nils Becker



Johanna Grünewald



Juliane Kemen



Christina Peklo



Silvia Schäffer-Gemein



Rebecca Vogel

Wie geht es Ihnen an heißen Tagen?

Brauchen Sie Unterstützung?

Wie schützen Sie sich vor Hitze?

Welche Getränke nehmen Sie zu sich?

Ansprechpartnerin

Johanna Grünewald

E-Mail: johanna.gruenewald@stadt-koeln.de

Tel.: +49 221 221 35764

Anhang 5: Ablauf der Befragung und Datenschutzkonzept



Informationen zu Ablauf und Datenschutz der Befragung

„Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln“

Die Befragung „Hitzeaktionsplan“ wird vom Institut für Hygiene und Öffentlichen Gesundheit des Universitätsklinikums Bonn in Zusammenarbeit mit dem Umwelt- und Verbraucherschutzamt und dem Gesundheitsamt der Stadt Köln durchgeführt und ist freiwillig.

Im Folgenden möchten wir Sie über die Projektpartner, die Vorgehensweise sowie datenschutzrechtliche Bestimmungen dieser Befragung aufklären und um Ihre Einwilligung bitten.

Projektpartner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH) des Universitätsklinikums Bonn

Projektleitung: Prof. Dr. Thomas Kistemann

Adresse: Universität Bonn, Venusberg-Campus 1, 53127 Bonn

Kontaktdaten: Dr. Silvia Schäffer-Gemein, Tel. 0228-287-14886, silvia.schaeffer@ukbonn.de

Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln

Abteilung: Umweltplanung und –vorsorge

Adresse: Willy-Brandt-Platz 2, 50679 Köln

Kontaktdaten: Yvonne Wiczorrek, Tel. 0221/221 – 25337, yvonne.wiczorrek@stadt-koeln.de

Gesundheitsamt der Stadt Köln

Abteilung: Infektions- und Umwelthygiene

Adresse: Neumarkt 15-21, 50667 Köln

Kontaktdaten: Prof. Dr. med. Gerhard A. Wiesmüller, Tel. 0221/221-25443, gerhard.wiesmueller@stadt-koeln.de

RheinEnergie AG

Abteilung: Wasserproduktion | Zentrale Aufgaben | Wasserwirtschaft

Adresse: RheinEnergie AG, 50606 Köln

Kontaktdaten: Stefan Schiffmann, Tel. 0221 / 178 – 3408, s.schiffmann@rheinenergie.com

Förderung

Die Projektförderung erfolgt durch die Bundesrepublik Deutschland, Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

An Befragung und Auswertung beteiligte Projektpartner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH) des Universitätsklinikums Bonn sowie das Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln

Verantwortliche Personen der Befragung

Prof. Dr. Thomas Kistemann, Stellvertretender Institutsleiter IHPH Universitätsklinikum Bonn

Dr. Silvia Schäffer-Gemein, Wissenschaftliche Mitarbeiterin IHPH Universitätsklinikum Bonn

Juliane Kemen, Wissenschaftliche Mitarbeiterin IHPH Universitätsklinikum Bonn



Yvonne Wieczorrek, Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln
 Johanna Grünewald, Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln

Ansprechpartner für konkrete Fragen zu Projekt und Befragung

Dr. Silvia Schäffer-Gemein, Wissenschaftliche Mitarbeiterin IHPH Universitätsklinikum Bonn
 silvia.schaeffer@ukbonn.de, Tel. 0228-287-14886
 Juliane Kemen, Wissenschaftliche Mitarbeiterin IHPH Universitätsklinikum Bonn
 juliane.kemen@ukbonn.de, Tel. 0228-287-19782

Für die Datenverarbeitung verantwortliche Stelle und Personen

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit des Universitätsklinikums Bonn

Prof. Dr. Thomas Kistemann, Stellvertretender Institutsleiter IHPH

Dr. Silvia Schäffer-Gemein, Wissenschaftliche Mitarbeiterin IHPH

Juliane Kemen, Wissenschaftliche Mitarbeiterin IHPH

Ziel und Ablauf der Befragung

Im Rahmen des Projekts Hitzeaktionsplan für Menschen 65plus für die Stadt Köln wird eine repräsentative Untersuchung in vier Gebieten auf dem Stadtgebiet Köln (in den so genannten Sozialräumen Blumenberg/Chorweiler/Seeberg sowie Höhenberg/Vingst, sowie den Stadtteilen Pesch und Nippes) durchgeführt. Diese dient dem Zweck, Erkenntnisse über die Wahrnehmung, das Verhalten und Wissen der Bevölkerung über 65 Jahren im Rahmen von Hitzewellen, zu erfassen. Das Projekt hat eine Laufzeit vom 1.1.2019 bis 31.12.2021. Der Zeitraum der Befragung ist vom 5.8.2019 bis zum 31.10.2019 angesetzt.

Die Auswahl der Probanden erfolgte über eine Stichprobe aus dem Melderegister (Quelle: Amt für Umwelt- und Verbraucherschutz der Stadt Köln). Dieser Auszug umfasste folgende Angaben zu allen Personen mit einem Alter von 65 Jahren und älter in den oben genannten Vierteln: Namen der Personen, Adresse mit Straße und Hausnummer, PLZ und Stadtteil, Geburtsdatum sowie Nationalität.

Per Zufallsverfahren erfolgte eine Stichprobenziehung aus dieser Gruppe. Diese Stichprobe wurde mit einem Anschreiben schriftlich über die Befragung und die Freiwilligkeit der Teilnahme informiert. Im Zeitraum vom 5.8. bis zum 31.10.2019 melden sich die Interviewer persönlich bei den angeschriebenen Personen, um Sie über die Befragung zu informieren und mit Ihnen die Befragung durchzuführen, sofern Sie dieser zustimmen. Die angeschriebenen Personen können einer Teilnahme jederzeit schriftlich, telefonisch oder persönlich widersprechen.

Inhalte der Befragung

Im Rahmen einer quantitativen Befragung werden folgende Daten aus folgenden Themenbereichen erfragt: Hitzewarnung und Information, Hitzebelastung im Stadtviertel, Hitzeanpassung, Mobilität, Soziale Kontakte/Soziales Netz, Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze, Allgemeine Gesundheit und Fragen zu Person und Haushalt. Es werden keine personenbezogenen Daten erfragt.



Schutz Ihrer Daten

Die Erhebung, Speicherung und Auswertung der mit dem Fragebogen erhobenen Daten findet in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Datenschutzes des Universitätsklinikums Bonn statt.

Die Rechtsgrundlage der Verarbeitung ist die informierte Einwilligung der Befragten nach Artikel 6 Nr.1 DSGVO.

Die Daten aus dem Melderegister werden über einen digitalen Projektraum im Cloud-Service transferiert. Die Mitarbeiter des Universitätsklinikums erstellen dazu einen ausschließlich zu diesem Zweck vorgesehen Projektraum und erteilen dem Umwelt- und Verbraucherschutzamt eine Zugangsberechtigung. Nach der Übertragung der Daten, werden diese im Cloudspeicherort gelöscht. Sie werden anschließend mit der Verschlüsselungssoftware PGP verschlüsselt auf den Servern des Universitätsklinikums Bonn abgelegt.

Die Erhebung und Verarbeitung der im Fragebogen erhobenen Daten erfolgt pseudonymisiert unter Verwendung einer Buchstaben- und Zahlenkombination ohne Kontaktdaten zur Person. Es existiert eine Pseudonymisierungsliste, die den Namen der Einrichtung bzw. der Person mit den Einrichtungs-codes verbindet. Diese ist passwortgeschützt auf Servern im Institut für Hygiene und öffentliche Gesundheit hinterlegt. Die Pseudonymisierungsliste ist lediglich der Projektleitung und den Projektmitarbeitern zugänglich. Unabhängig davon, ob Sie an der Befragung teilnehmen möchten oder nicht, wird die Pseudonymisierungsliste nach Abschluss der Erhebung, spätestens zum 31.12.2019 gelöscht. Alle im Fragebogen erhobenen Daten zu Personen sind fortan anonymisiert.

Auch der Projektleitung und den Projektmitarbeitern ist es daraufhin nicht mehr möglich, die mit dem Fragebogen erhobenen Daten mit den Kontaktdaten zur Einrichtung bzw. zur Person in Verbindung zu bringen.

Die Befragung erfolgt mithilfe der Umfragesoftware umfrageonline. Die Server dieses Unternehmens befinden sich in Irland und unterliegen damit der Europäischen Datenschutzverordnung. Da die Befragung ausschließlich von Mitarbeitern in persönlichen Interviews durchgeführt wird, werden keine IP-Adressen von Befragten erhoben. Es werden keine Pseudonyme oder sonstigen Informationen aus dem Melderegister in das Formular der Umfragesoftware eingetragen. Im Anschluss an die Befragung werden die Daten nur noch auf den Servern des Universitätsklinikums Bonn bzw. des Umwelt- und Verbraucherschutzamts der Stadt Köln abgelegt. Die im Fragebogen erhobenen Daten werden ausschließlich von der Projektleitung und den Projektmitarbeitern ausgewertet. Dies erfolgt mit Statistischen Auswertungsprogrammen wie SPSS, die sich auf den Servern des Uniklinikums Bonn befinden.

Wollen Sie lieber mit einem schriftlichen Fragebogen teilnehmen, erhalten Sie dazu ebenfalls die Möglichkeit. Den Fragebogen in Papierform können Sie per Post an das Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit des Universitätsklinikums Bonn zurücksenden.

Gefördert durch:
 Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



RheinEnergie

UNIVERSITÄT BONN

GeoHealth
Centre

Stadt Köln

Votum der Ethikkommission

Die Ethikkommission an der Medizinischen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn hat die Befragung geprüft und keine ethischen und rechtlichen Bedenken erhoben.

Weitere Fragen und Beschwerderecht

Sollten Sie noch weitere Fragen zum Fragebogen, zum Ablauf der Studie oder zum Datenschutz haben, wenden Sie sich bitte an die oben genannten Ansprechpartner bzw. die Datenschutzbeauftragten des Universitätsklinikums Bonn bzw. des Landes Nordrhein-Westfalen. Sollten Sie Ihr Beschwerderecht in Anspruch nehmen wollen, wenden Sie sich bitte an die Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit Nordrhein-Westfalen.

Datenschutzbeauftragte des Universitätsklinikums Bonn
Sigmund-Freud-Straße 25, 53127 Bonn
E-Mail: datenschutz@ukbonn.de
Telefon: 0228 – 287 160 75 oder 0228 – 287 145 74

Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit Nordrhein-Westfalen
Postfach 20 04 44, 40102 Düsseldorf
Kavalleriestraße 2-4, 40213 Düsseldorf
Tel.: 0211 384 24 – 0
E-Mail: poststelle@ldi.nrw.de
Internet: www.ldi.nrw.de

Versionsdatierung: 29.07.2019

Anhang 6: Einwilligungserklärung

Einwilligungserklärung

Name: _____

Geburtsdatum: _____

Die Einwilligungserklärung wird in zweifacher Ausfertigung erstellt. Eine Version der Einwilligungserklärung wird dem Teilnehmer/der Teilnehmerin ausgehändigt.

Ich _____

(Vorname, Name)

erkläre, dass ich die „Informationen zu Ablauf und Datenschutz der Befragung“

„Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln“

und diese Einwilligungserklärung erhalten habe.

- Ich wurde für mich ausreichend mündlich und schriftlich über die wissenschaftliche Untersuchung informiert.
- Ich weiß, dass ich jederzeit meine Einwilligung, ohne Angaben von Gründen, widerrufen kann, ohne dass dies für mich nachteilige Folgen hat. Beim Widerruf meiner Einwilligung, an der Studie teilzunehmen, habe ich das Recht, die Löschung aller meiner bis dahin gespeicherten personenbezogenen Daten zu verlangen. Dies ist nur möglich, so lange eine Zuordnung noch möglich ist, also bis zur Anonymisierung der Daten.
- Ich bin damit einverstanden, dass die im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchung über mich erhobenen Daten mit Fragebögen und elektronischen Datenträgern aufgezeichnet werden. Es wird gewährleistet, dass meine personenbezogenen Daten nicht an Dritte weitergegeben werden. Bei der Veröffentlichung in einer wissenschaftlichen Zeitung wird aus den Daten nicht hervorgehen, wer an dieser Untersuchung teilgenommen hat. Meine persönlichen Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz.**
- Mit der vorstehend geschilderten Vorgehensweise bin ich einverstanden und bestätige dies mit meiner Unterschrift.
- Mit der vorstehend geschilderten Vorgehensweise bin ich **nicht** einverstanden und lehne eine Teilnahme ab.

_____ den, _____
 (Ort) (Datum) (Teilnehmer/in)

_____ den, _____
 (Ort) (Datum) (Unterschrift Interviewer/in)

Anhang 7: Erklärung der Ethikkommission**Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität**

Medizinische Fakultät

E t h i k - K o m m i s s i o n

Ethik-Kommission - Medizinische Fakultät Bonn
 Venusberg-Campus 1, 53127 Bonn

Herr
 Prof. Dr. Thomas Kistemann
 Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
 Venusberg-Campus 1
53127 Bonn – durch Boten

53127 Bonn, den 26.07.19

Venusberg-Campus 1
 Auenbrugger-Haus
 Gebäude 02
 Zimmer 1G 022

Prof. Dr. med. Kurt Racké
 Vorsitzender

Sachbearbeiterin:
 Monika Braun
 Durchwahl: 287 – 51 931

Sachbearbeiterin:
 Bettina Roßbach
 Durchwahl: 287 – 51 282

Telefax: 287 – 51 932
 (Vorwahl national: 02 28-;
 international: + 49 -2 28-)
 e-mail: ethik@uni-bonn.de
 Internet: <http://ethik.meb.uni-bonn.de>

KRa/MB

Lfd. Nr. 265/19

Bitte stets angeben!

Betr.: Ihr Antrag an die Ethik-Kommission
Antragsteller: Prof. Dr. Thomas Kistemann
Studientitel: Hitzeaktionsplan für Menschen 65plus für die Stadt Köln

Auflistung der eingereichten Unterlagen per – siehe Anlage

Sehr geehrter Herr Kollege Kistemann,

die Ethik-Kommission für klinische Versuche am Menschen und epidemiologische Forschung mit personenbezogenen Daten der Medizinischen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn hat o.g. Forschungsvorhaben in einem verkürzten Verfahren geprüft. Gegen das Forschungsvorhaben werden keine ethischen oder rechtlichen Bedenken zu erheben, wenn die nachfolgenden Punkte berücksichtigt werden.

- 1) Nach Einschätzung der Ethik-Kommission wurden die Vorgaben der Datenschutzgrundverordnung der EU (DSGVO) nicht in allen Punkten hinreichend umgesetzt (vgl. auch diesbezügliche Empfehlungen des Arbeitskreises der Ethik-Kommissionen, https://www.ak-med-ethik-komm.de/docs/intern-2018/DSGVO_Empfehlungen.pdf bzw. der Ethik-Kommission (<http://ethik.meb.uni-bonn.de/download/DSGVO-Empfehlungen-Web.pdf>; siehe auch die entsprechenden Formulierungen im Mustertext einer Informationsschrift des Arbeitskreises https://www.ak-med-ethik-komm.de/index.php?option=com_content&view=article&id=147&Itemid=153&lang=de). In Bezug auf die datenschutzrechtliche Information und Einwilligungserklärung müssten insbesondere noch folgende Punkte beachtet werden:

Bankverbindung: Deutsche Bank Bonn SEPA: IBAN: DE91380700590031379100; BIC: DEUTDE3380
 BLZ: 380 700 59; Konto-Nr. 313 791, Unterkonto "Ethik-Kommission V-099.0068"
 Bei Auslandsüberweisungen: Deutsche Bundesbank, Filiale Köln, BLZ 370 000 00, Konto-Nr. 38 0015 22).
 SEPA : IBAN: DE5837000000038001522, BIC MARKDEF1370

Ethik-Kommission Bonn Lfd. Nr. 265/19

26.07.19

2

- a) Die in dem Projekt für die Datenverarbeitung verantwortliche Stelle(n) (in der Regel eine juristische Person oder Institution) ist/sind klar zu benennen. Auch wenn diese gleichzeitig die Projektleitung übernehmen sollte, ist sie ggf. zusätzlich als für die Datenverarbeitung verantwortliche Person ausdrücklich zu nennen.
 - b) Die Rechtsgrundlage der Verarbeitung (hier die informierte Einwilligung) ist zu nennen (vgl. Artikel 6 Nr. 1 DSGVO).
 - c) Auf das Bestehen eines Beschwerderechts bei einer Datenschutz-Aufsichtsbehörde ist hinzuweisen und zu erläutern, dass die hierfür zuständigen Datenschutzaufsichtsbehörde der Landesbeauftragte für Datenschutz... ist.
- 2) Die Informationsschrift und Einwilligungserklärung sollte ein Dokument mit fortlaufender Seitennummerierung sein und eine Versionsdatierung tragen.

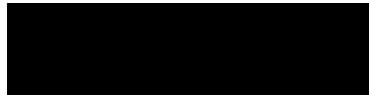
Änderungen im Prüfplan müssen der Ethik-Kommission mitgeteilt werden und bedürfen der erneuten Beratung.

Des Weiteren müssen Änderungen bei den beteiligten Prüferärzten der Ethik-Kommission unverzüglich mitgeteilt werden.

Die ärztliche und juristische Verantwortung des Leiters der klinischen Prüfung und der an der Prüfung teilnehmenden Ärzte bleibt entsprechend der Beratungsfunktion der Ethik-Kommission durch unsere Stellungnahme unberührt.

Die Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn arbeitet gemäß den nationalen gesetzlichen Bestimmungen und den ICH-GCP Richtlinien. Den Beratungen der Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn liegt gemäß der gültigen Berufsordnung die maßgebende Deklaration des Weltärztebundes von Helsinki in der letzten revidierten Fassung zugrunde.

Mit freundlichen Grüßen



Prof. Dr. K. Racké
Vorsitzender der Ethik-Kommission

Anhang 8: Publikationliste**Veröffentlichungen**

- Kemen, J., Krings, S. und S. Lenz (2023): Bevölkerungsschutz und Klimawandelanpassung. In: Scherenberg, V. und J. Pundt: Klima- und Gesundheitsschutz: Planetary-Health-Lösungsansätze (APPOLLON University Press) Bremen.
- Wieczorrek, Y., Marcol, B., Grünewald, J., Hey, M., Schäffer-Gemein, S., Kemen, J., Müller, H. und T. Kistemann (2022): Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln. Projektbericht.
- Mücke H.G., Kemen J., Schäffer-Gemein S. und T. Kistemann (2022): Kommunale Anpassungsstrategien gegenüber Hitzestress. Geographische Rundschau 74, H. 5. S. 10-13.
- Kemen J., Schäffer-Gemein S., Grünewald J. u. T. Kistemann (2021): Heat Perception and Coping Strategies: A Structured Interview-Based Study of Elderly People in Cologne, Germany. International. Journal of Environmental Research and Public Health 18, H. 14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147495>.
- Kemen J. (2021): Heat-Health Action - Illustrating the link between heatwaves and drinking behaviour of older adults. WHO CC Water & Risk, H. 31, S. 1-5.
- Kemen J., Schäffer-Gemein S. u. T. Kistemann (2020): Klimaanpassung und Hitzeaktionspläne. Ein idealtypisches Thema der geographischen Gesundheitsforschung. Informationen zur Raumentwicklung 74, H.1, S. 81-91.
- Kemen J. u T. Kistemann (2019): Der Einfluss urbaner Hitze auf die menschliche Gesundheit. In: Lozán, J. L. S.-W. Breckle, H. Graßl, W. Kuttler u. A. Matzerakis (Hrsg.): Warnsignal Klima: Die Städte (Wissenschaftliche Auswertungen) Hamburg. S. 113-119.

Konferenzbeiträge

- 11/2022 Heat Health Action Plan - Results of the survey to inform civil protection and public health stakeholders, Fachtagung Katastrophenvorsorge des DRK und BBK.
- 04/2021 Heat Health Action - Health, perception and coping strategies of older people during heatwaves, American Association of Geographers, virtuell.
- 09/2020 „Hitzeaktionsplan für Menschen im Alter für die Stadt Köln“, Vortrag beim Städtedialog zum Hitzeaktionsplan, virtuell.
- 09/2020 „Hitzewellen und Menschen im Alter - Gesundheit, Wahrnehmung und Verhalten selbstständig lebender Senior*innen in Episoden extremer Hitze“, Arbeitskreis Medizinische Geographie und Geographische Gesundheitsforschung, Remagen.
- 08/2019 “Heat and the Elderly - What do we know about behavior, knowledge and perception?”, International Medical Geography Symposium, Queenstown, Neuseeland.
- 10/2018 „Hitzewellen und Menschen im Alter - Stand der Forschung zu Verhalten, Wahrnehmung und Wissen von Menschen im Alter“, Arbeitskreis Medizinische Geographie, Remagen.