

Marie-Luise Baldin, Heidi Sinning

Hitzeresiliente Städte und Quartiere

Sichtweisen von Bewohnern und Experten zur urbanen Transformation in Erfurt und Dresden



Hitzeresilienz ist spätestens seit den heißen Sommern in 2018 und 2019 eine Herausforderung für Städte und Quartiere. Die Verdichtung der Städte, die bislang durchaus mit Nachhaltigkeitszielen konform ging, gerät nun in Zielkonflikte mit der klimaangepassten Stadt. Das BMBF-Forschungsprojekt HeatResilientCity untersucht bewohnerorientierte Klimaanpassungsmaßnahmen an die zunehmende Hitzebelastung. Quartiersbefragungen in den Landeshauptstädten Erfurt und Dresden sowie die Diskussion der Ergebnisse in einem interdisziplinären Expertengremium zeigen Kommunikationsanforderungen und Handlungsbedarfe für künftige Klimaanpassungsprozesse auf. Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, welche Sichtweisen Bewohner in Bezug auf Hitzebelastung urbaner Quartiere haben, wie diese mit Expertenauffassungen korrelieren und welche Folgerungen sich daraus ableiten.

Der Juni 2019 war der wärmste Juni in Deutschland seit Beginn der Wetteraufzeichnungen und schloss damit an eine ganze Reihe von sehr warmen Monaten seit Beginn des Hitzesommers 2018 an (Florian et al. 03.07.2019). Hitzewellen zählen zu den Extremereignissen, die im Zuge des Klimawandels weiter zunehmen werden (IPCC 2014). Von den Extremereignissen, die dem Klimawandel zugeschrieben werden, stellt Hitze für den Menschen die größte Gefahr dar (Coates et al. 2014). Der Zusammenhang zwischen Morbidität, Mortalität und Hitzewellen wurde vielfach nachgewiesen (u.a. Robine et al. 2007). Auswertungen des Statistischen Bundesamtes zur erhöhten Sterblichkeit in den Sommermonaten 2018 weisen ebenfalls darauf hin, wie negativ sich Hitze auswirkt.

Ein Schwerpunkt der Folgen des Klimawandels liegt auf Städten und urbanen Gebieten (Staden v. 2015). Im Zentrum der Städte und in den innenstadtnahen Quartieren herrschen aufgrund des städtischen Wärmeinseleffektes zumeist die höchsten Temperaturen. In den Kernstädten sind deshalb im Vergleich zum Stadtrand bzw. der ländlichen Umgebung Temperaturunterschiede von bis zu 10 °C möglich. Der Wärmeinseleffekt kommt zum einen durch den hohen Versiegelungsgrad und die Verdichtung der städtischen Bebauung sowie zum anderen durch die geringere Vegetationsdichte innerhalb der Städte zustande (Brandenburg et. al 2015).

Doch es steigen nicht nur die Temperaturen, auch der Anpassungsdruck an die klimatischen Veränderungen steigt. Denn höhere sommerliche Temperaturen haben nicht nur Einfluss auf den thermischen Komfort von Bürgern, insbesondere von besonders vulnerablen Gruppen, wie Kinder, Senioren und

krankte Menschen, sondern es steigen auch die Anforderungen an die städtische Vegetation und bauliche sowie technische Infrastrukturen (BMVBS 2010). Wie kritisch die zukünftigen Entwicklungen für die Städte sein werden, ist abhängig von der Fähigkeit, dem Klimawandel entgegenzusteuern und sich zugleich an den Klimawandel anzupassen. Diese beiden Strategien im Umgang mit dem Klimawandel, ursächlicher Klimaschutz und vorsorgende Klimaanpassung stehen dabei in einer wechselseitigen Beziehung zueinander. Beispielhaft wird dies am Konflikt zwischen dem Ziel der Nachverdichtung urbaner Gebiete mit dem Ziel, die Flächeninanspruchnahme zu verringern (Klimaschutz) und der Planung begrünter und gut durchlüfteter Stadtteile, die den thermischen Komfort erhalten (Klimaanpassung) (Difu 2015).



Abb. 1: Darstellung der wegen Hitze als unangenehm empfundenen Orte und Wege in der Erfurter Oststadt (Quelle: ISP 2019)

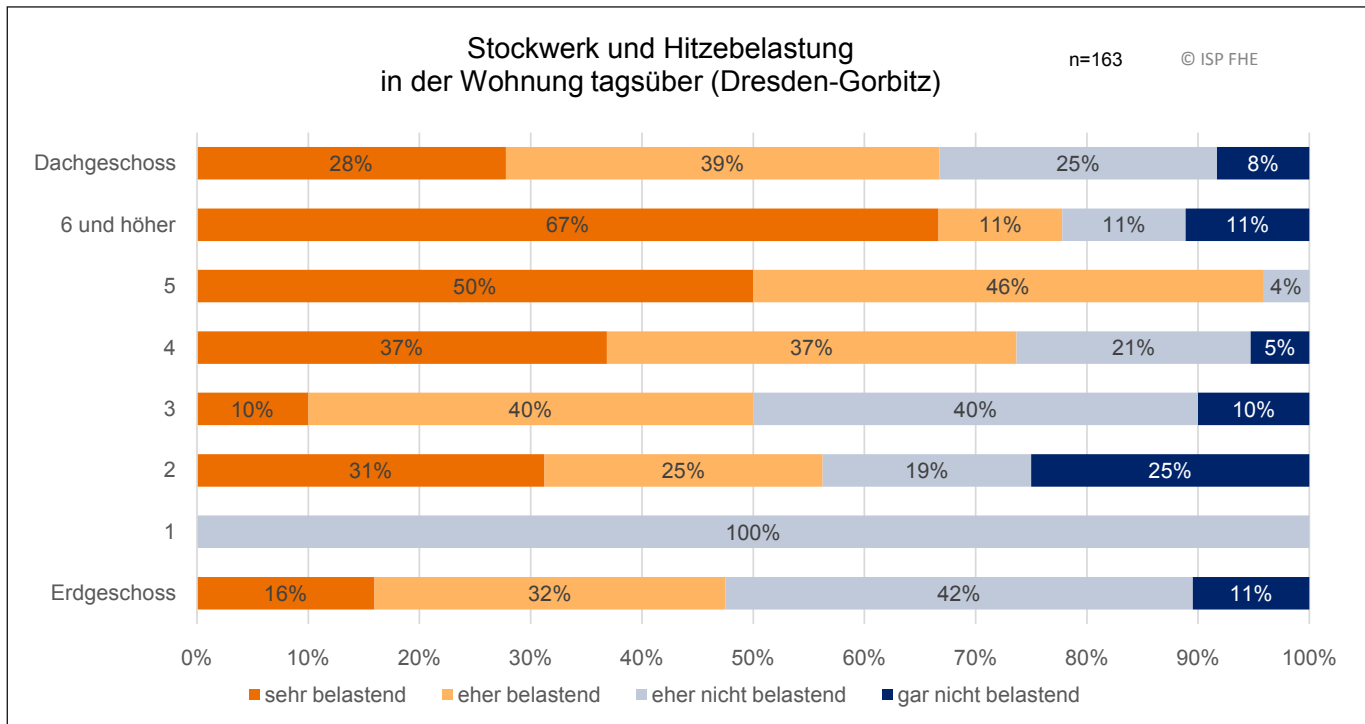


Abb. 2: Subjektive Hitzebelastung nach Stockwerk in Dresden-Gorbitz (Quelle: ISP 2019)

Die Darstellung der Bewohnerbefragungen in Dresden und Erfurt im vorliegenden Artikel ist exemplarisch, ihr liegen die Ergebnisse des BMBF-Verbundforschungsprojekts „HeatResilientCity – Hitzeresiliente Stadt- und Quartiersentwicklung in Großstädten“ zugrunde. Hier untersucht das Institut für Stadtforschung, Planung und Kommunikation der Fachhochschule Erfurt (ISP) anhand der Fallquartiere Erfurter Oststadt (Gründerzeitquartier) und Dresden Gorbitz (Plattenbausiedlung), wie Bewohner mit starker Hitzebelastung umgehen, welche Orte im Quartier aus ihrer Sicht besonders hitzebelastet sind und welche Maßnahmen sie zum Schutz vor sommerlicher Hitzebelastung als geeignet ansehen. Flankiert werden diese Untersuchungen durch stadtklimatische Modellierungen auf Quartiersebene (TU Dresden) sowie Gebäudesimulationen der jeweiligen Gebäudetypologien (HTW Dresden und IÖR Dresden). Auf dieser Grundlage werden in partizipativen Verfahren integrierte Klimaanpassungskonzepte sowie pilothafte Umsetzungen für Maßnahmen im Gebäude und im Quartier entwickelt. Auch die individuelle Verhaltensvorsorge wird betrachtet. Zur Verknüpfung von Bewohnersichtweisen und Expertenmeinungen dienen zwei Expertenworkshops.

Um die Perspektiven der Bewohner auf die genannten Aspekte der Klimaanpassung an Hitze in den beiden Quartieren zu erfassen, wurden in den Sommermonaten 2018 Passanten schriftlich befragt und Mental Maps (kognitiven Karten) erstellt (Baldin/Sinning 2019a, 2019b). Die Mental Maps trugen dazu bei, subjektiv empfundene Hitzeschwerpunkte in den Quartieren zu erheben. Die Befragten zeichneten auf einer Karte des Quartiers heiße sowie kühle Orte und Wege ein (s. Abb. 1).

Insgesamt wurden in beiden Quartieren 381 Passanten befragt. Im Folgenden werden in Auszügen Ergebnisse aus beiden Stadtteilen dargestellt, die auch die jeweiligen quartierstypischen Spezifika abbilden und damit differenzierte Betrachtungen ermöglichen.

Unterschiede des subjektiven Hitzeempfindens nach Stockwerken

Klimaanpassung an Hitze betrifft zunehmend auch den Wohnkomfort in den eigenen vier Wänden. Bekannte Maßnahmen zur Absenkung von Raumtemperaturen in Gebäuden in heißen Sommermonaten sind bspw. die Erhöhung der thermischen Speicherkapazitäten, Dach- und Fassadendämmungen, -begrünungen, innen- und außenliegende Verschattungselemente sowie manuelle oder automatische Nachtkühlung (IÖR o. J.; ThEGA 2018).

Deutliche Unterschiede im subjektiven Hitzeempfinden kann man mit Blick auf das Stockwerk, in dem die Befragten leben, feststellen. Je höher das Stockwerk ist, desto belastender wird auch die Hitze empfunden. Am deutlichsten wird die Belastung durch Hitze ab dem 5. und 6. Stockwerk (s. Abb. 2). Unter der Angabe Dachgeschoss in Abbildung 7 wurden alle Angaben zu den tatsächlichen Dachgeschosswohnungen zusammengefasst.

Dagegen war in beiden Befragungsgebieten kein Einfluss von der Wohnungsgröße, dem Jahr der letzten Sanierung oder dem Gebäudetyp (Plattenbau oder anderer Gebäudetyp in Dresden) auf das subjektive Hitzeempfinden in Bezug auf die Wohnung nachweisbar. Bei der Frage, welche Maßnahmen zur Hitzeanpassung am Gebäude die Bewohner für sinnvoll

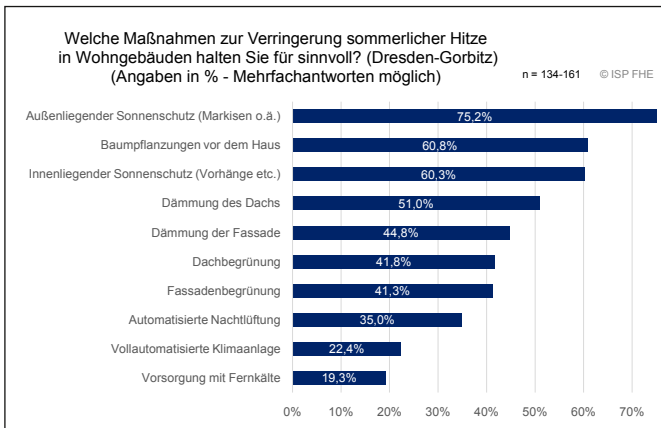


Abb. 3: Geeignete Maßnahmen zur Verringerung sommerlicher Hitze in Wohngebäuden aus Sicht der Passanten (Quelle: ISP 2019)

erachten (s. Abb. 3), werden vor allem außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen (75,2%), Baumpflanzungen vor dem Haus (60,8%) sowie innenliegender Sonnenschutz (60,3%) favorisiert. Auch die Experten aus dem Bereich hitzeangepassten Bauens halten diese Maßnahmen für gut geeignet, um im Sommer mehr Kühlung in das Gebäude zu bringen. Zwar schätzen die Experten auch aktive Kühlungsmaßnahmen wie Klimaanlagen, Nachtkühlung oder Fernkälte als sehr wirksam ein, diese sind jedoch mit relativ vielen Hemmnissen verbun-

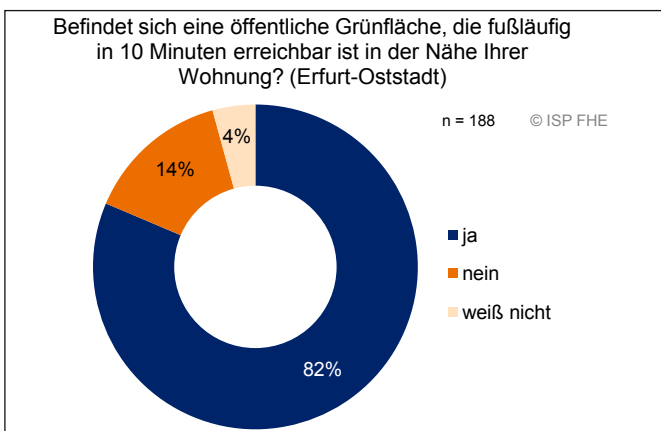


Abb. 4: Fußläufige Erreichbarkeit von Grünflächen in der Erfurter Oststadt (Quelle: ISP 2019)

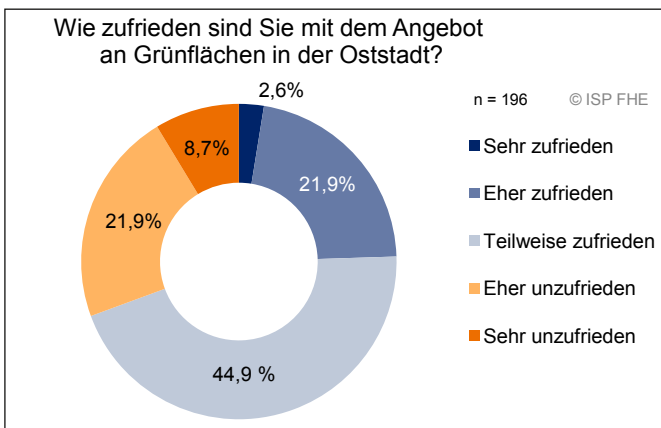


Abb. 5: Zufriedenheit mit Grün- und Freiflächen in der Erfurter Oststadt (Quelle: ISP 2019)

den, etwa höheren Kosten oder technischem Aufwand. Nicht zuletzt wird an diesen Maßnahmen der Zielkonflikt zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung deutlich: Für aktiv kühlende Maßnahmen ist ein deutlich höherer Energieaufwand nötig, der mit Klimaschutzziele, aber auch mit dem Ziel der Sozialverträglichkeit von Maßnahmen kaum in Einklang zu bringen ist. In diesem Bereich zeigt sich also eine hohe Übereinstimmung als auch eine hohe Akzeptanz der Sozialverträglichkeit von Maßnahmen zwischen den Bewohnern der beiden Befragungsgebiete und den Experten.

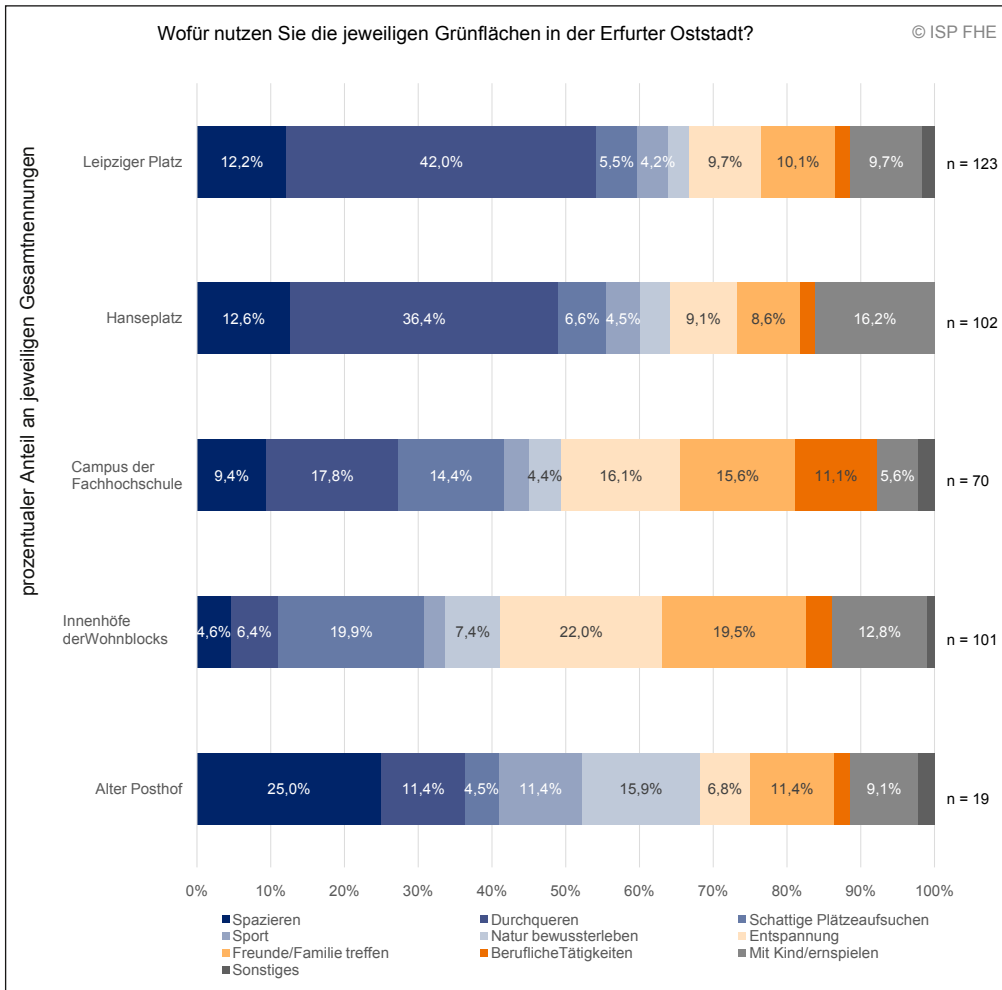
Grün- und Freiflächen – Hitzeresilienz bestimmt die Aufenthaltsqualität

Neben Maßnahmen für klimaangepasste Gebäude haben auch Maßnahmen auf den öffentlichen Grün- und Frei- sowie Verkehrsflächen im Quartier Auswirkungen auf das kleinräumige Lokalklima. Anhand der Erfurter Oststadt, einem typischen Gründerzeitquartier mit geringem Grünflächenanteil und hohem Versiegelungs- und Verdichtungsgrad, werden im Folgenden Ergebnisse zu hitzeresilienter Quartiersgestaltung aufgezeigt. Trotz des sehr geringen Grünflächenanteils gaben 81,4% der Befragten an, innerhalb von zehn Minuten eine öffentliche Grünfläche zu Fuß erreichen zu können (s. Abb. 4). Allerdings zeigen sich bereits bei der Häufigkeit der Nutzungen deutliche Defizite. Die beiden öffentlichen Quartiersgrünflächen Hanseplatz und Leipziger Platz werden nur von wenigen Befragten mehr als einmal im Monat genutzt. Wenn sie die beiden Plätze nutzen, dann vor allem zum Durchqueren (Hanseplatz: 42%, Leipziger Platz: 36,4%), während andere Nutzungsarten, wie das Aufsuchen schattiger Orte, Naturerleben oder soziale Kontakte, nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Der Campus der Fachhochschule sowie die Innenhöfe der Blockrandbebauung weisen dahingehend andere Nutzungsarten auf. Hier trifft man Freunde (16,1% bzw. 22%) und entspannt sich (15,6% bzw. 19,5%) (s. Abb. 6). Dass die öffentlichen Grünflächen der Erfurter Oststadt damit Defizite im Hinblick auf die Aufenthaltsqualität aufweisen, zeigt auch die Frage nach der Zufriedenheit mit den Grün- und Freiflächen im Quartier: Nur 2,6% der Befragten sind „sehr zufrieden“ und die Mehrheit der Befragten bewertet die Frage mit „teils teils“ (44,9%) (s. Abb. 5).

Das subjektive Hitzeempfinden im Wohnumfeld steht auch in Zusammenhang mit der fußläufigen Erreichbarkeit einer Grünanlage: Wem keine Grünfläche in der nächsten Umgebung zur Verfügung steht, empfindet die subjektive Belastung durch Hitze höher als die Befragten, die eine Grünfläche fußläufig in zehn Minuten erreichen können (p=0,030). Ebenso spielt die Nähe zu Grünflächen eine Rolle bei der Beurteilung der Zufriedenheit mit diesen (p=0,017).

Am geeignetsten schätzen die Bewohner der Oststadt Sitzgelegenheiten im Schatten als Maßnahmen zur Minderung



so wurden die Defizite bzw. mangelnden Qualitäten der Grünflächen der Erfurter Oststadt deutlich bestätigt.

Die Experten für den Bereich der Ökosystemleistungen des Forschungsprojektes halten zudem vertikale Begrünung, wie beispielsweise Fassadenbegrünung, für eine effektive Maßnahme mit Wirkungen auf Gebäude als auch auf das Quartier. Dagegen schätzen nur knapp 44% der befragten Bewohner der Fallquartiere die Maßnahme als sinnvoll ein (s. Abb. 3).

Alter, Gesundheit und soziale Einflussfaktoren haben keinen Einfluss auf das subjektive Hitzeempfinden

Entgegen der These, dass Ältere besonders von Hitze belastet sind (Pfaffenbach/Suida 2010), wurde dies in den beiden Fallquartieren in Bezug auf die subjektive Hitzebelastung so nicht vorgefunden.

Abb. 6: Nutzungsarten der Grün- und Freiflächen in der Erfurter Oststadt (Quelle: ISP 2019)

der Hitzebelastung im Freiraum ein (83%); dicht gefolgt von beschatteten Haltestellen, der Pflanzung neuer Straßenbäume und der Anlage von Trinkbrunnen (s. Abb. 7). Damit stimmten auch die Expertenmeinungen des HeatResilientCity-Fachworkshops vom Frühjahr 2019 überein: Schattenspendende Maßnahmen (wie bspw. Baumpflanzungen) und Trinkbrunnen gehören auch hier zu den favorisierten Maßnahmen. Eben-

Zwar gab es signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Altersgruppen und ihrer subjektiven Hitzebelastung in der Wohnung, jedoch zeigten sich diese Unterschiede tendenziell zugunsten der Älteren: Die jüngeren Befragten hielten sich für signifikant häufiger durch Hitze in der Wohnung belastet als die Älteren; vor allem die über 75-Jährigen fühlen sich seltener stark von Hitze belastet (s. Abb. 8). Zum einen kann

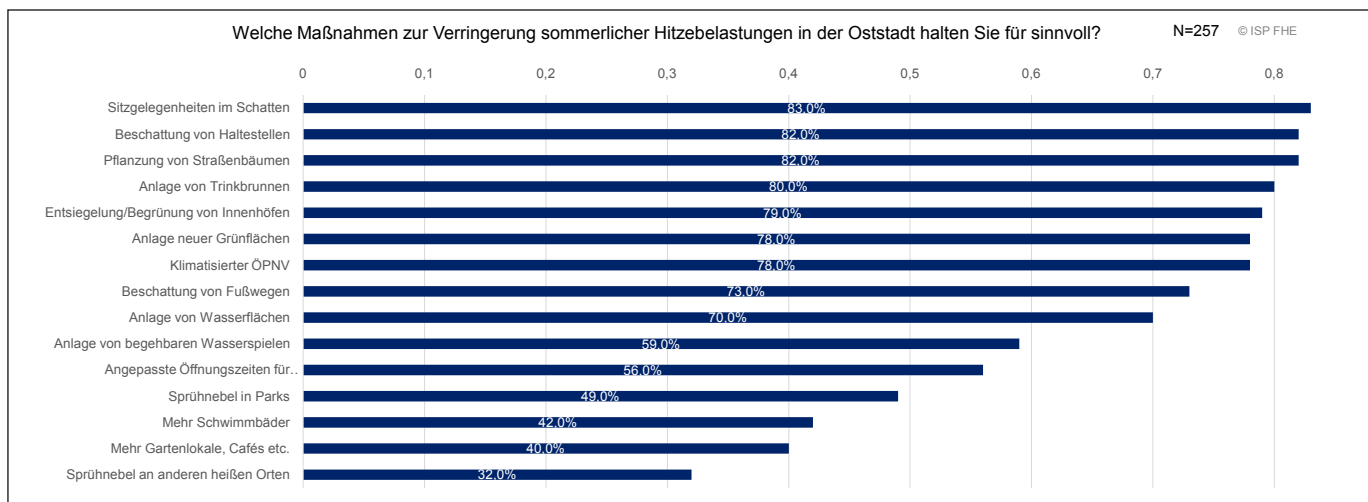


Abb. 7: Bewertung der Maßnahmen zur Verringerung der sommerlichen Hitzebelastung in der Oststadt (Quelle: ISP 2019)

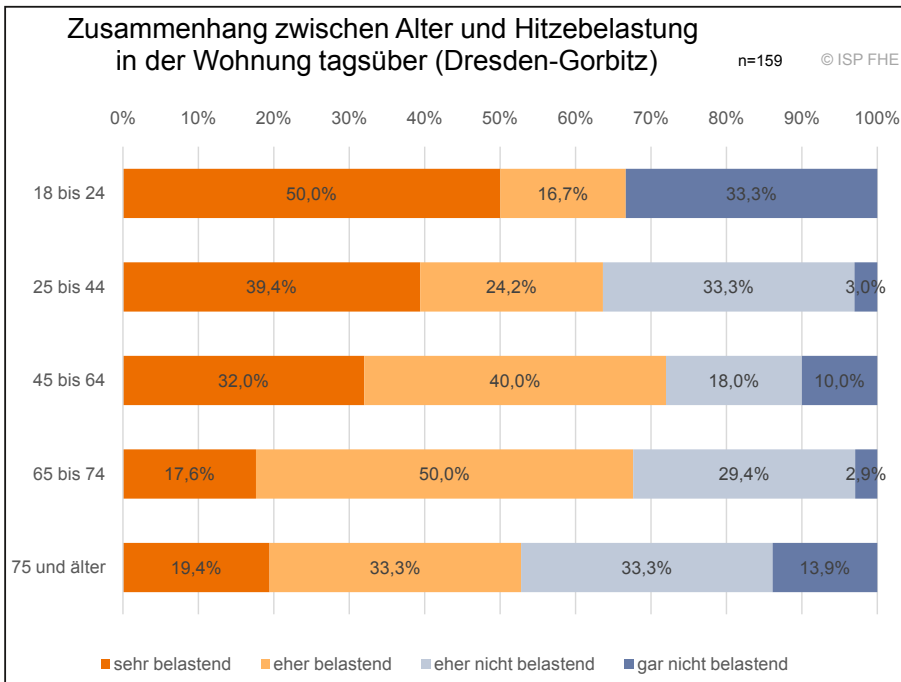


Abb. 8: Zusammenhang zwischen Alter und Hitzebelastung in der Wohnung tagsüber in Dresden-Gorbitz (Quelle: ISP 2019)

dies mit dem geringer ausgeprägten Hitzeempfinden von Älteren in Zusammenhang stehen, zum anderen ist es möglich, dass Senioren ihren Tagesablauf besser auf Hitzeperioden einstellen können und damit eine bessere Anpassungsfähigkeit aufweisen. Bestätigt werden konnte dies anhand der Frage, wie man auf anhaltende Hitzeperioden reagiere. Dort zeigten sich bei einigen Reaktionen deutliche Unterschiede zwischen den Altersgruppen. So gaben 88% der 65- bis 74-Jährigen sowie 72% der über 75-Jährigen an, tagsüber die Fenster zu schließen, während dies nur 33% der 18- bis 24-Jährigen praktizieren. Und auch das Einlegen von Ruhepausen während Hitzetagen erfreut sich mit steigendem Alter wachsender Beliebtheit, sicherlich unterstützt durch die zeitlichen Möglichkeiten, die sich mit dem Erreichen des Renteneintritts ergeben. Eine weitere Maßnahme, die man zum Schutz vor Hitze ergreifen kann, ist das Aufsuchen kühlerer Orte. Beim Aufsuchen von Wäldern zeigten sich ebenfalls altersspezifische Unterschiede: Während fast 60% der 25- bis 64-Jährigen diese

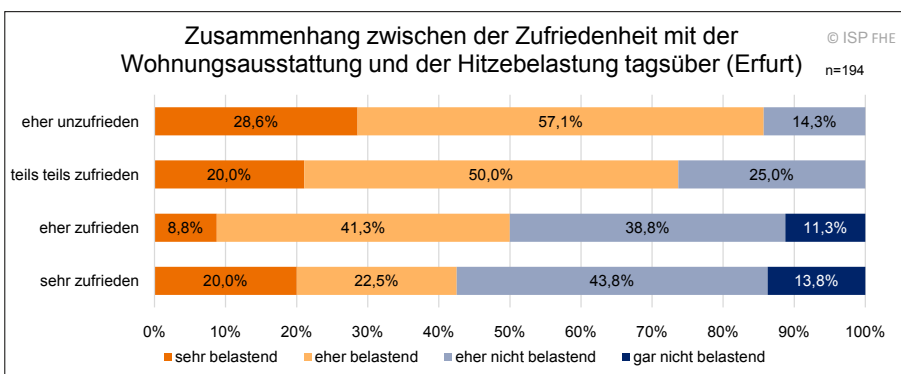


Abb. 9: Subjektive Hitzebelastung und Zufriedenheit mit der Wohnungsausstattung in Erfurt (Quelle: ISP 2019)

Möglichkeit aktiv nutzen, finden sich in den anderen Altersgruppen deutlich geringere Werte.

Da soziale Isolation ein Risikofaktor für gesundheitliche Probleme ist, wurde zudem auch die These geprüft, inwieweit die soziale Integration einen Einflussfaktor für das subjektive Hitzeempfinden darstellt. Gemessen wurde die soziale Integration der Befragten mit der Kurzversion der Skala zur Sozialen Unterstützung (F-Soz-U-K7), die sieben Punkte zur sowohl emotionalen als auch praktischen sozialen Unterstützung enthält (Burgmann 2016). Dort zeigten sich in beiden Fallquartieren keine signifikanten Unterschiede, d.h., wer weniger stark sozial integriert ist, empfindet keine höhere subjektive Belastung durch Hitze als Befragte, die ein besser funktionierendes soziales Umfeld haben. Auch zeigte sich kein signifikanter

Einfluss der sozialen Integration auf hitzebedingte körperliche Beeinträchtigungen wie Kopfschmerzen, trockene Haut oder Kreislaufprobleme. Auch das Vorhandensein von Erkrankungen, wie Bluthochdruck oder Herz- und Kreislauferkrankungen, stehen bei den Befragten nicht in Zusammenhang mit der sozialen Integration.

Wohn- und Lebenszufriedenheit als Einflussfaktor auf das Hitzeempfinden

In den Untersuchungen zeigten sich aber auch andere soziale Einflussfaktoren auf das subjektive Hitzeempfinden. Die Befragten beurteilten die subjektive Hitzebelastung in der eigenen Wohnung anhand einer vierstufigen Skala von „1 = sehr belastend“ bis „4 = gar nicht belastend“. Befragte aus beiden Beispielquartieren gaben jeweils eine höhere subjektive Hitzebelastung in ihrer Wohnung an, wenn sie unzufriedener mit der Ausstattung der Wohnung waren (s. bspw. Abb. 9).

Außerdem konnten in Dresden-Gorbitz signifikante Unterschiede bei der subjektiven Hitzebelastung in Bezug auf die Lebenszufriedenheit und auf die Zufriedenheit mit der finanziellen Situation mithilfe einer Varianzanalyse nachgewiesen werden. Wer mit dem Stadtteil Gorbitz „eher zufrieden“ oder „sehr zufrieden“ ist, empfindet auch eine geringere subjektive Hitzebelastung ($p=0,001$). Und Personen, die mit ihrer finanziellen Situation „nicht zufrieden“ sind, erleben auch in ihrer Wohnung eine höhere subjektive Hitzebelastung als Personen, die finanzi-



ell zufrieden sind ($p=0,001$). Gleiches zeigt sich für die Zufriedenheit mit der Lage der Wohnung ($p=0,000$) (Abb. 10) und der Zufriedenheit mit der Höhe der Miete ($p=0,000$) (s. Abb. 11): Unzufriedenheit mit den jeweiligen Aspekten korreliert mit höherer subjektiver Hitzebelastung.

Fazit und Ausblick

Quartierspezifische Lösungen für klimaangepasste Gebäude und Quartiere

Das Ziel des Forschungsprojektes Heat-ResilientCity ist es unter anderem, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Perspektiven von Bewohnern und Experten im Hinblick auf die Klimaanpassung an Hitze im Gebäude und im Quartier zu identifizieren. In den untersuchten Fallbeispielen gibt es eine ganze Reihe übereinstimmender Ansichten, aber auch einige Unterschiede. Hier können gegenseitige Lernprozesse stattfinden. Auch Planer, Wohnungswirtschaft und Verwaltungsakteure sind gefordert, umzudenken und unterschiedliche Interessenschwerpunkte der Bewohner beim Thema Klimaanpassung einzubeziehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Aussagen aus den Befragungen in Erfurt und Dresden die spezifischen Situationen in diesen ausgewählten Quartieren abbilden. Das Ergebnis in Erfurt, dass beispielsweise 83% der Befragten Sitzgelegenheiten im Schatten als sinnvoll erachten, unterstreicht den Handlungsbedarf am Leipziger Platz, wo sich keine entsprechenden Sitzgelegenheiten in einem verschatteten Bereich befinden. Ähnlich ist die Situation in Dresden-Gorbitz, wo es unter anderem entlang der Höhenpromenade – der zentralen Fußwegeverbindung im Quartier – nur wenige Sitzbänke gibt, die im Laufe des Tages zeitweilig verschattet sind.

Auch die Zurückhaltung gegenüber technischen Lösungen zur Abkühlung von Gebäuden kann in den Quartiersstrukturen verankert liegen. Sowohl in Dresden-Gorbitz als Stadtteil mit einem hohen Anteil an SGB-II-Empfängern und Rentnern als auch in der Erfurter Oststadt mit vielen Studierenden wohnen zahlreiche Menschen, die über relativ geringe Einkommen verfügen, mit denen sie ggf. steigende Kosten für Klimaanlagen, Fußbodenkühlung oder andere technische Maßnahmen nur schwer finanzieren könnten. Entsprechend ist es erforderlich,

solche quartiersspezifischen Bedingungen bei der Planung hitzeresilienter Quartiere zu berücksichtigen, Sozialverträglichkeit nicht aus dem Auge zu verlieren und beispielsweise mieterhöhende Maßnahmen zurückzustellen.

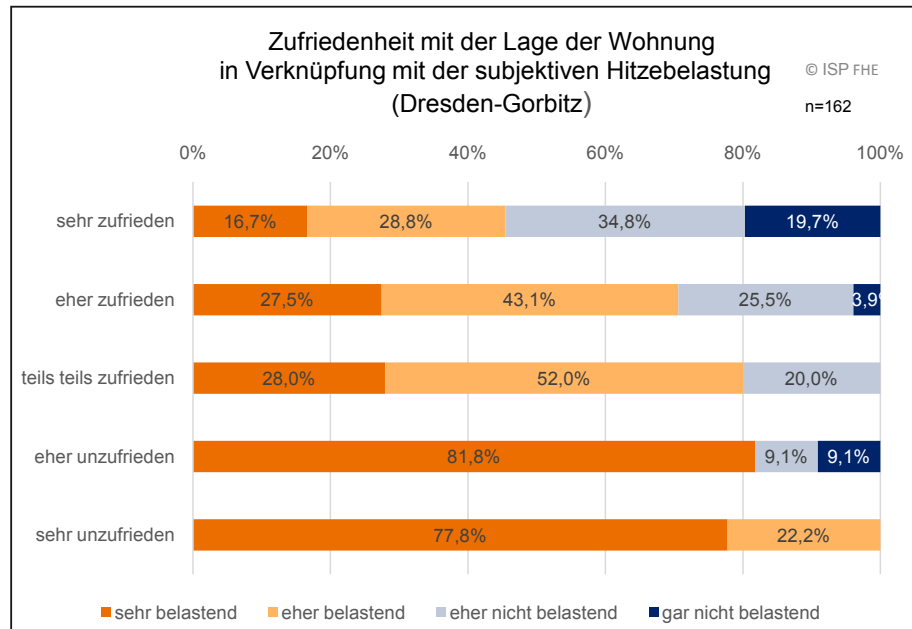


Abb. 10: Zufriedenheit mit der Lage der Wohnung und subjektive Hitzebelastung in der Wohnung (tagsüber) (Quelle: ISP 2019)

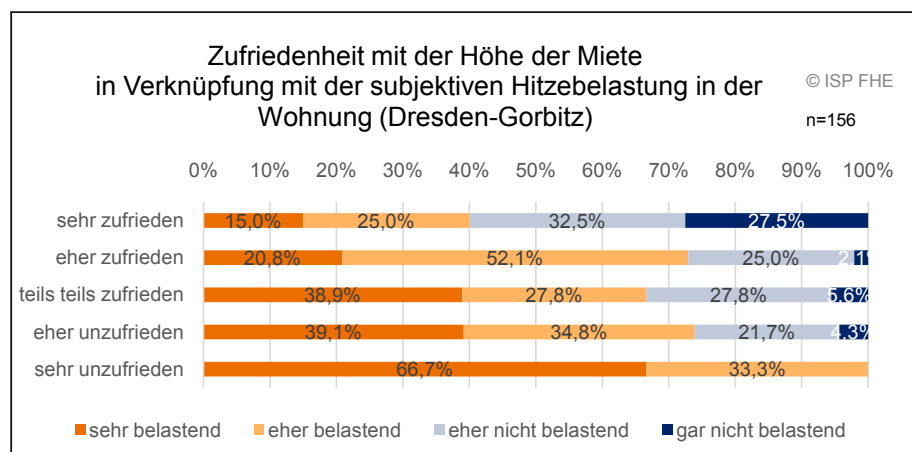


Abb. 11: Zufriedenheit mit der Höhe der Miete und subjektive Hitzebelastung in der Wohnung (tagsüber) (Quelle: ISP 2019)

Reallabore ermöglichen pilothafte Hitzeresilienz

Das methodische Vorgehen des HeatResilientCity-Projekts ist durch Reallabore geprägt (Schneidewind/Singer-Brodowski 2014 und 2015). Neu generiertes Wissen aus der Befragung, den Experten-Workshops und den Beteiligungs-Workshops wird in einen praktischen, umsetzungsorientierten Handlungskontext gebracht. Ziel der „Labore“ ist transformative Wissenschaft, bei der die Ergebnisse mit den Perspektiven der unterschiedlichen Akteure konfrontiert, Rückmeldungen reflektiert und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen und im besten Fall umgesetzt werden. Folglich ist geplant, bis 2020



die Ergebnisse in pilothafte Maßnahmen in den beiden Quartieren in Erfurt und Dresden zu übertragen. Dabei werden die individuellen wie auch quartierspezifischen Besonderheiten, aber auch die Anforderungen von Experten und Verwaltungsakteuren zusammengeführt und wirksame Maßnahmen für einen begrenzten Zeitraum im öffentlichen Raum simuliert. Auf diese Weise werden Wirkungen von Maßnahmen, etwa durch die Verschattung von vorhandenen Sitzbänken oder die Schaffung von attraktiveren und wirkungsvolleren Bepflanzungen, sichtbar und spürbar und zeigen allen beteiligten Akteuren, wie Quartiere zukünftig Schritt für Schritt in Richtung Hitzeresilienz umgestaltet werden können. Hinsichtlich der Frage, wie solche Reallabor-Ansätze langfristig zu einem anderen Bewusstsein und einer stärkeren Umsetzungsorientierung bei den beteiligten Akteuren beitragen können, besteht noch Forschungsbedarf.

Marie-Luise Baldin, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Stadtforschung, Planung und Kommunikation (ISP) der Fachhochschule Erfurt

Prof. Dr.-Ing. Heidi Sinning, Leiterin Institut für Stadtforschung, Planung und Kommunikation (ISP) der Fachhochschule Erfurt

Quellen:

Baldin, Marie-Luise/Sinning, Heidi (2019a): HeatResilientCity – Hitzeresiliente Stadt- und Quartiersentwicklung in Großstädten. Ergebnisbericht zur Befragung in Dresden. Erfurt, https://www.fh-erfurt.de/fhe/fileadmin/Material/Institut/ISP/PDFs/Bericht_Dresden_Fin.pdf (letzter Zugriff: 22.08.2019).

Baldin, Marie-Luise/Sinning, Heidi (2019b): HeatResilientCity – Hitzeresiliente Stadt- und Quartiersentwicklung in Großstädten. Ergebnisbericht zur Befragung in Erfurt. Erfurt, https://www.fh-erfurt.de/fhe/fileadmin/Material/Institut/ISP/PDFs/Befragungsergebnisse_Erfurter_Oststadt.pdf (letzter Zugriff: 22.08.2019).

BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hg.) (2010): Stadtklima. Kommunale Strategien und Potenziale zum Klimawandel. Bonn, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ExWoSt/39/exwost39_1.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (letzter Zugriff: 03.09.19).

Brandenburg, Christiane/Damyancovic, Doris/Reinwald, Florian/Allex, Brigitte/Gantner, Birgit/Czachs, Christina (2015): Urban Heat Islands - Strategieplan Wien, Wien [Stand: 23.11.2017]

Burgmann, Nestor (2016): Finanzieller Druck im Studium. Auswirkungen von wahrgenommen finanziellen Belastungen im Studium. Hannover.

Coates, Lucinda/Haynes, Katharine/O'Brien, James/McAneney, John/Dimer de Oliveira, Felipe (2014): Exploring 167 years of vulnerability: An examination of extreme heat events in Australia 1844–2010. Environmental Science and Policy. Heft 42, S. 33–44.

Difu – Service- und Kompetenzzentrum: Kommunalen Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Hg.) (2015): Klimaschutz & Klimaanpassung. Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel? Beispiele aus der kommunalen Praxis. Köln, <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=OTSJ58R4> (letzter Zugriff: 04.09.2019)

Florian, Imbery/Friedrich, Karsten/Fleckenstein, Rainer/Kaspar, Frank/Bissolli, Peter/Daßler, Jan/Haeseler, Susanne (03.07.2019): Neuer Rekord der mittleren Junitemperatur für Deutschland und intensive Hitzewelle in Europa, https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20190703_bericht_juni2019.pdf;jsessionid=62A7A0CFC505079C2564133215BDA905.live!11054?__blob=publicationFile&v=2 (letzter Zugriff: 20.08.2019).

Hansel, Mareike/Link, Greta/Krüger, Christine/Hübner, Nike/Hörter, Annerose (2017): Akteure im kommunalen Klimaschutz erfolgreich beteiligen. Von den Masterplan-Kommunen lernen. Berlin.

IÖR – Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (Hg.) (o. J.): Bau- und haustechnische Anpassungsoptionen zum Umgang mit Sommerhitze für Neubau-

ten und Bestandsgebäude. Maßnahmenblatt 1.5.1a Städtebauliche Strukturen, Freiflächen, Gebäude. Dresden, http://regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Publikationen/Maßnahmenblaetter/Maßnahmenblatt151a.pdf (letzter Zugriff: 03.09.201).

IPCC – Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen (Hg.) (2014): Klimaänderung 2014. Synthesebericht., https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/IPCC-AR5_SYR_barrierefrei.pdf (letzter Zugriff: 20.08.2019)

Pfaffenbach, Carmella/Suida, Agata (2010): Hitzebelastung und Hitzewahrnehmung im Wohn- und Arbeitsumfeld der Generation 50plus in Aachen, Europa Regional 18 (4), S. 192-206.

Robine, Jean-Marie/Cheung, Siu Lan/Le Roy, Sophie/Van Oyen, Herman/Herrmann, Francois R. (2007): Report on excess mortality in Europe during summer 2003, (EU Community Action Programme for Public Health, Grant Agreement 2005114), <http://www.theurbanclimatologist.com/uploads/4/4/2/5/44250401/mortalityheatwave2003.pdf> (letzter Zugriff: 04.09.2019).

Schneidewind, Uwe/Singer-Brodowski, Mandy (2015): „Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren – Reallabore als Katalysator für eine lernende Gesellschaft auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung“. Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik, Heft 16/1, S. 10-23.

Schneidewind, Uwe/Singer-Brodowski, Mandy (2014): Transformative Wissenschaft – Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem. Marburg: Metropolis.

Staden v., Rian (2015): Klimawandel: Was er für Städte bedeutet. Kernergebnisse aus dem Fünften Sachstandsbericht des IPCC, <https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/translations/pdfs/german/cities-briefing-web-de-giz.pdf> (letzter Zugriff: 03.09.2019).

TheGA – Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (Hg.) (2018): Praxisratgeber. Klimaangepasstes Bauen und Sanieren. Erfurt.