

Katharina Scherber, Wilfried Endlicher und Marcel Langner

Zusammenfassung

Die Region Berlin-Brandenburg stellt sich als besonders vom Klimawandel gefährdet dar. Nach Angaben des Landesumweltamtes Brandenburg werden die Zahl der Sommertage, heißen Tage, Tage mit Schwüle und tropischen Nächten zukünftig teilweise sehr deutlich zunehmen (Linke et al. 2010). Vor diesem Hintergrund entwickelt das Teilprojekt 5 „Warn- und Interventionssysteme für Gesundheitsvorsorge und Krankheitsmanagement“ des Innovationsnetzwerks Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA BB) Maßnahmen zur klimaadaptiven Gesundheitsvorsorge und untersucht Zusammenhänge zwischen Hitze- bzw. Luftbelastung und Gesundheit. Erste Untersuchungsergebnisse zeigen für den Agglomerationsraum Berlin-Brandenburg positive signifikante Zusammenhänge zwischen der Mortalität bzw. Morbidität und thermischer Belastung.

K. Scherber (✉) · W. Endlicher · M. Langner
Abteilung Klimatologie und Vegetationsgeographie,
Geographisches Institut,
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II,
Humboldt-Universität zu Berlin, Unter den Linden 6,
10099 Berlin, Deutschland
E-Mail: katharina.scherber@geo.hu-berlin.de

W. Endlicher
E-Mail: wilfried.endlicher@geo.hu-berlin.de

M. Langner
E-Mail: marcel.langner@geo.hu-berlin.de

Schlüsselwörter

Klimawandel · Hitzewellen · Gesundheit · Morbidität

Abstract

In particular climate change is putting the region Berlin-Brandenburg in northeast Germany at risk. According to the Federal State Environmental Authority of Brandenburg, meteorological parameters like summer days, hot days, humid days and tropical nights will considerably increase in the future (Linke et al. 2010). In this context subproject 5 “Warning and intervention systems for health care and disease management” within the Innovation Network of Climate Change Adaptation Brandenburg Berlin develops climate adaptation strategies for health care and analyses the relationship between thermal stress, air pollution and health. First results indicate a positive significant relationship between mortality, morbidity and thermal stress.

Keywords

Climate change · Heat waves · Health · Morbidity

2.1 Einführung: Klimawandel in der Region Berlin-Brandenburg

Eine zunehmende Erwärmung, Veränderungen in den Niederschlagsregimes und das vermehrte Auftreten von Extremwetterlagen machen weltweit, in Europa sowie in Brandenburg und Berlin den Klimawandel bereits heute merklich spürbar. Die Entwicklung und Auswirkungen des Klimawandels wurden 2007 vom Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) im 4. Sachstandsbericht ausführlich dokumentiert und sind seit Jahren in den Fokus von Forschung, Politik und Medien gerückt.

Nach Aussagen des IPCC wird zukünftig in Europa die klimabedingte Gefährdung durch wärmere und trockenere Perioden, Überschwemmungen und das vermehrte Auftreten von Wetter- und Witterungsextremen sehr wahrscheinlich zunehmen, wobei die Veränderungen räumlich variieren können. So werden Hitzewellen in Mitteleuropa hinsichtlich des Auftretens, der Andauer und der Intensität zunehmen. Der Klimawandel wird die regionalen Unterschiede bezüglich Europas natürlicher Ressourcen vergrößern (Alcamo et al. 2007).

Die Region Berlin-Brandenburg stellt sich als besonders vom Klimawandel gefährdet dar. Vergleichsweise geringe Jahresniederschläge (560 mm, Deutschland 800 mm), ein hoher Gewässeranteil (2,3 % der Fläche) und die Dominanz sandiger Böden mit geringer Speicherkapazität machen die Region besonders anfällig gegenüber lang anhaltenden Hitze- und Trockenperioden und damit einhergehender Wasserknappheit (<http://www.inka-bb.de>). Der Agglomerationsraum Berlin mit einer Fläche von 890 km² ist zusätzlich durch die Ausbildung einer städtischen Wärmeinsel (Urban Heat Island, UHI) betroffen, da die Stadtgröße maßgeblich zu ihrer Ausprägung beiträgt (Oke 1973). Hitzewellen überlagern UHI, was zu einer starken Aufheizung der verdichteten Räume führt. Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) errechnet im Rahmen des Innovationsnetzwerks Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA BB) unter Verwendung des statistischen Regionalmodells STAR II zukünftige Klimaprojektionen für die Region. Die Realisierungen werden unter Annahme eines Anstieges der Tagesmitteltemperaturen im Jahresmittel von 2 °C im Vergleich zum Trendwert im Jahr 2000, genannt Szenario STAR T2, und für das Szenario STAR T0 (ohne Temperaturanstieg) gerechnet. Dem statistischen Regionalmodell liegt das globale Zirkulationsmodell ECHAM5 zugrunde und STAR II ermittelt Szenarienläufe bis 2060. Auch Modellsimulationen anderer regionaler Klimamodelle (CLM, REMO, WettReg), unter Annahmen des derzeit plausiblen Emissionsszenarios (SRES) A1B¹, deuten für die Region Berlin-Brandenburg auf einen 2 °C Temperaturanstieg bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts hin, welcher sich sowohl kontinuierlich als auch sprunghaft vollziehen kann. Die jährliche Niederschlagsmenge ändert sich eher geringfügig, die Winterniederschläge nehmen allerdings tendenziell zu und die Sommerniederschläge ab. Nach Angaben des Landesumweltamtes Brandenburg werden die Zahl der Sommertage, heißen Tage, Tage mit Schwüle und tropischen Nächten teilweise sehr deutlich zunehmen (Linke et al. 2010).

Unterschiede in den Szenarien ergeben sich aus Fallunterscheidungen bezüglich der Entwicklung der Treibhausgaskonzentrationen. Das IPCC erarbeitet gegenwärtig neu angepasste Emissionsszenarien, welche Änderungen in den zukünftigen Projektionen bedingen könnten. Nach Aussagen des PIK spielen bei den Unsicherheiten in den Szenarien die Sonnenaktivität, Ereignisse im Klimasystem sowie methodische Grenzen der Klimamodellierung eine wichtige Rolle.

2.2 Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA BB)

Die Arbeitsgruppe 2 des IPCC, „Impacts, Adaptation and Vulnerability“, hat in ihrem letzten Bericht 2007 ausführlich die wissenschaftlichen, wirtschaftlichen, umweltbezogenen und sozialen Aspekte der Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel sowie negative als

¹ A1B Annahmen: rapides globales ökonomisches Wachstum, Weltbevölkerung erreicht ein Maximum Mitte des 21. Jahrhunderts, zügige Einführung neuer und effizienter Technologien, Balance zwischen fossilen und nicht-fossilen technologischen Schwerpunkten.

auch positive Folgen für Ökosysteme, sozio-ökonomische Bereiche und der menschlichen Gesundheit erörtert und dabei die Notwendigkeit der Anpassung an den Klimawandel unmissverständlich deutlich gemacht. Anpassungsfähigkeiten müssen weltweit verbessert werden. Die Auswirkungen von Stürmen und Hitzewellen der vergangenen Jahre zeigten, dass auch hoch entwickelte Industrieländer noch nicht ausreichend vorbereitet sind, mit extremen Wetterereignissen umzugehen (Confalonieri et al. 2007).

Vor diesem Hintergrund startete im Sommer 2009 das Klimawandel-Forschungsprojekt INKA BB, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme KLIMZUG (Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten), mit einer Laufzeit von 5 Jahren. Es ist das gemeinsame Ziel der Projektpartner im INKA BB, die Nachhaltigkeit der Land- und Wassernutzung sowie des Gesundheitsmanagements in der Region unter veränderten Klimabedingungen zu sichern. Dazu wird die strategische Anpassungsfähigkeit von Akteuren aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung an den sich abzeichnenden Klimawandel gefördert. Konkret setzte sich INKA BB das Ziel, Unternehmer und deren Interessenvertretungen sowie politisch-administrative Entscheidungsträger in die Lage zu versetzen, innovativ mit klimawandelbedingten Chancen und Risiken der Landnutzung und des Wasser- und Gesundheitsmanagements umzugehen. Zudem sollen geeignete Anpassungsstrategien in der Kooperation von Wissenschaft und Praxis entwickelt und dauerhaft implementiert sowie erprobte Anpassungsstrategien politisch administrativ oder institutionell unterstützt werden (<http://www.inka-bb.de>). Die Forschungs- und Anpassungsaufgaben werden im Innovationsnetzwerk in 24 Teilprojekten (TP) bearbeitet, welche auf die drei Handlungsfelder Netzwerkentwicklung und Netzwerksicherung, Landnutzung sowie Wassermanagement verteilt sind. Das TP5, bestehend aus internen Partnern des Geographischen Institutes der Humboldt-Universität zu Berlin und der Pneumologie der Charité Berlin, fokussiert mit der Entwicklung eines Informations- und Frühwarnsystems für Gesundheitsvorsorge und Krankheitsmanagement auf die Minderung der gesundheitlichen Auswirkungen von Hitzebelastung und Luftschadstoffen.

2.3 Hitzewellen und Auswirkungen auf Herz-Kreislauf-sowie Atmungssystemerkrankungen in Berlin

Die Hitzewellen der vergangenen Jahre in Europa hatten erhebliche hitzebedingte Todesopferzahlen zur Folge. Internationale Studien über Zusammenhänge zwischen thermischer Belastung und Mortalität belegen eine Zunahme von Sterbefällen beim Auftreten von Hitzewellen (Laschewski und Jendritzky 2002; McMichael et al. 2008; Anderson und Bell 2009; Bell et al. 2008; Burkart und Endlicher 2009). Es sind ebenso Zusammenhänge zwischen Morbidität und Hitzebelastung festzustellen. So zeigen Ergebnisse von aktuellen internationalen Studien erhöhte Fallzahlen von vollstationären Patientenaufnahmen oder Notaufnahmen in Krankenhäusern während hitzebelasteter Perioden (Michelozzi et al. 2009; Loughnan et al. 2010; Lin et al. 2009; Nitschke et al. 2007). Studien haben bislang

gezeigt, dass der Einfluss thermischer Belastung auf die Morbidität schwächer ausgeprägt ist, als dessen Auswirkungen auf die Mortalität (Kovats et al. 2004).

Dieser Sachverhalt, sowie Kenntnisse über zugrunde liegende Zusammenhänge zwischen Morbidität und Hitzebelastung, sind noch spärlich (Michelozzi et al. 2009) und bedürfen weiterer empirischer Untermauerung.

Für den Agglomerationsraum Berlin wurden Auswirkungen von Hitzebelastung auf die Mortalität im Rahmen von Dissertationen untersucht (Gabriel und Endlicher 2011; Haase und Turowski 1987). Die Ergebnisse dieser Arbeiten zeigen positive Zusammenhänge zwischen thermischer Belastung und zunehmender Mortalität.

Eine Vorstudie zur Projektarbeit des TP5 im INKA BB analysierte die Einflüsse von Hitzewellen im Zeitraum 2002–2006 auf das Morbiditätsgeschehen anhand täglicher vollstationärer Patientenaufnahmen in Berliner Krankenhäusern. Ziel war es, einen ersten Ansatz über Zusammenhänge zwischen thermisch belasteten Zeiträumen und Herz-Kreislauf- (HKS) sowie Atmungssystemerkrankungen (AS) in Berlin zu generieren. Hierfür wurden nach 6 Altersstufen untergliederte Patientenaufnahmen mit HKS und AS von 69 Berliner Krankenhäusern im Untersuchungszeitraum aus Krankenhausdiagnosestatistiken vom Statistischen Landesamt Berlin und Daten vom Deutschen Wetterdienst (DWD) der Station Berlin Tempelhof akquiriert.

2.3.1 Hitzewellen in Berlin 2002–2006

Zur Abschätzung gesundheitsrelevanter Auswirkungen von Hitzewellen muss thermische Belastung und somit der Begriff „Hitzewelle“ vorab definiert werden. Zur Bewertung und Beschreibung der thermischen Umwelt werden so genannte thermische Indizes verwendet. Diese können über komplexe Verfahren, wie Wärmehaushaltsmodelle (z. B. PMV, PET, UTCI) und synoptische Ansätze, aber auch über einfache Verfahren, wie Schwellenwerte der Lufttemperatur und Andauer, ermittelt werden. Einfache Verfahren zur Bewertung der thermischen Belastung werden aufgrund ihrer schnellen Berechenbarkeit häufig in epidemiologischen Studien angewandt (Koppe 2005).

In Anlehnung an Kernaussagen zu Hitzewellendefinitionen (Tinz et al. 2008) wurden Hitzewellen in den Wetterdaten des DWD der Station Berlin Tempelhof in zwei Kategorien als eine Folge von mindestens 3 Tagen mit einer maximalen Lufttemperatur $\geq 25^\circ\text{C}$ bzw. $\geq 30^\circ\text{C}$ und maximal einem Tag innerhalb dieses Zeitraumes mit einer maximalen Lufttemperatur $< 25^\circ\text{C}$ bzw. $< 30^\circ\text{C}$ ermittelt (Tab. 2.1).

Ausgehend von der jährlichen Anzahl der Hitzewellentage erscheinen die Jahre 2003 und 2006 im Untersuchungszeitraum als besonders hitzebelastet. Dies entspricht der allgemeinen Sachlage, dass die Sommer 2003 und 2006 in Mitteleuropa, vor allem die Hitzewellen 2003, die erhebliche hitzebedingte Todesopferzahlen zur Folge hatten, von überdurchschnittlichen Lufttemperaturen geprägt waren. Im Sommer 2006 traten an der Station Tempelhof mehr Hitzewellentage als im Sommer 2003 auf.

Während des Sommers 2003 wurden drei kurz andauernde Hitzewellen (3–6 Tage) und zwei lang andauernde Hitzewellen (15–30 Tage) erfasst. Im Sommer 2006 waren es fünf

Tab. 2.1 Anzahl der Hitzewellentage und Angabe der maximal erreichten Lufttemperatur (T_{max}) im Jahr an der Wetterstation Berlin Tempelhof im Zeitraum 2002–2006. (Datengrundlage: Deutscher Wetterdienst)

Jahr	Hitzewellentage mit T _{max} ≥ 25 °C	Hitzewellentage mit T _{max} ≥ 30 °C	T _{max} in °C
2002	38	4	33,6
2003	59	10	34,9
2004	28	5	31,8
2005	37	–	32,6
2006	62	21	36,6

Tab. 2.2 Datierungen der Hitzewellen 2003 und 2006 an der Wetterstation Berlin Tempelhof. Erfassung der Hitzewellen anhand einer Folge von mindestens 3 Tagen mit einer maximalen Lufttemperatur ≥ 25 °C und maximal einem Tag innerhalb dieses Zeitraumes mit einer maximalen Lufttemperatur < 25 °C. (Datengrundlage: Deutscher Wetterdienst)

Jahr	Zeitraum	Tage
2003	29.5.–12.6.	15
	28.–30.6.	3
	14.7.–13.8.	30
	17.–22.8.	6
	18.–22.9.	5
2006	11.–16.6.	6
	19.–27.6.	9
	1.7.–1.8.	31
	17.–20.8.	4
	11.–18.9.	8
	24.–26.9.	3

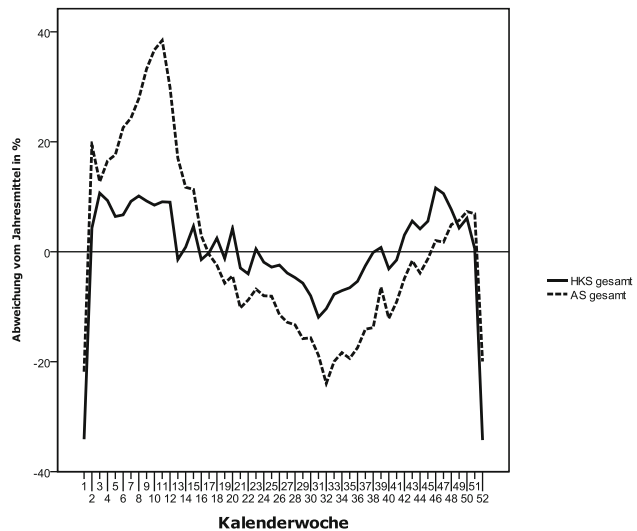
Hitzewellen mit jeweils 3–9 Tagen und eine lang andauernde Hitzewelle mit 31 Tagen (Tab. 2.2).

In den Sommerperioden 2003 und 2006 zeigten sich ebenfalls erhöhte Ozonwerte. An der Messstation Nansenstrasse Neukölln des Berliner Luftgüte Messnetzes (BLUME), die städtische Hintergrundkonzentrationen erfasst, traten in den Jahren 2003 und 2006 die innerhalb des Untersuchungszeitraumes (2002–2006) häufigsten Überschreitungen des EU-Zielwertes zum Schutz der Gesundheit von 120 µg/m³ als gleitendes 8h-Mittel auf.

2.3.2 Patientenaufnahmen für Herz-Kreislauf- und Atmungssystemerkrankungen in Berliner Krankenhäusern 2002–2006

Sommerliche Hitze, Hitzewellen und Wärmegewitter lösen starke Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen aus, also Schwankungen der thermischen Bedingungen, die für Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen im Vordergrund stehen. Massive ther-

Abb. 2.1 Mittlerer Jahresgang der täglichen vollstationären Patientenaufnahmen im Wochenmittel in Krankenhäusern für Herz-Kreislauf- (HKS) und Atmungssystemerkrankungen (AS) in Berlin 2002–2006. Datengrundlagen: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, (Krankenhausdiagnosestatistik), (2002–2006), eigene Berechnungen



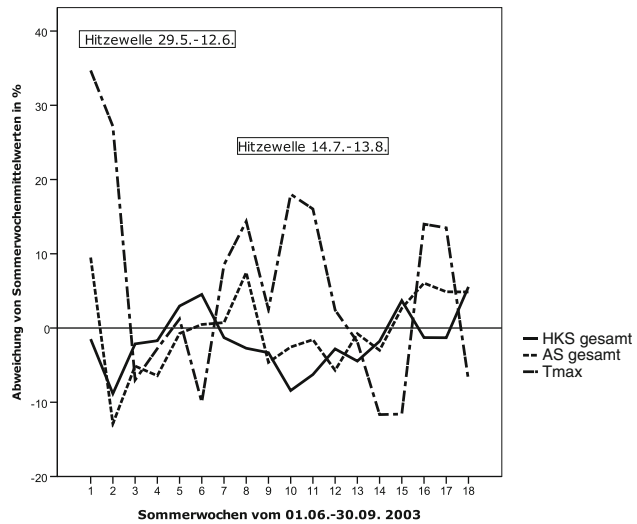
mische Veränderungen können den Organismus unterschiedlich stark beanspruchen. In Abhängigkeit vom Ausmaß der Belastung lassen sich leichte Belastungen, wie Hitzestress, Hitzesynkope und Hitzekrämpfe, von schweren Belastungszuständen, wie Überwärmung, Hitzschlag und Hyperthermie, abgrenzen (Wichert 2008).

Die Thermoregulation wird über das Herz-Kreislauf-System, Stoffwechselvorgänge, den Bewegungsapparat und die Atmung gesteuert. Bei hohen Lufttemperaturen oder starker körperlicher Aktivität erfolgt die Energieabgabe hauptsächlich über die Schweißverdunstung an der Hautoberfläche. Wärme wird vom Körperinneren in die Peripherie transportiert, die Blutgefäßquerschnitte sind vergrößert, die Pumpleistung des Herzens und die Atmung werden intensiviert. Hitzebedingte Erkrankungen zeigen sich demnach unter Herz-Kreislauf- (HKS) und Atmungssystemerkrankungen (AS) am häufigsten. Störungen im Thermoregulationssystem treten hauptsächlich bei Älteren und Menschen mit Erkrankungen auf. Das Thermoregulationssystem von Säuglingen und Kleinkindern ist noch nicht voll ausgebildet und arbeitet eingeschränkt im Gegensatz zu Erwachsenen. Ältere, Menschen mit Erkrankungen, Säuglinge und Kleinkinder zählen daher zu den Risikogruppen für thermische Belastung.

Die vollstationären Patientenaufnahmen für HKS und AS in 69 Berliner Krankenhäusern zeigen über das Kalenderjahr verteilt während des Zeitraumes 2002–2006 eine Dynamik, die durch den so genannten „Winter-Gipfel“ in den gemäßigten Breiten und einer Abnahme der Patientenaufnahmen über die Sommermonate geprägt ist (Abb. 2.1).

Das Nullniveau stellt das arithmetische Jahresmittel auf der Grundlage des Untersuchungszeitraumes 2002–2006 dar. Es entspricht ca. 310 Patientenaufnahmen mit HKS und ca. 110 Patientenaufnahmen mit AS pro Tag für gesamt Berlin. Die Abweichungen ergeben sich aus der Differenz zwischen dem tatsächlichen Tageswert im Wochenmittel und dem Jahresmittel auf Basis 2002–2006. Vollstationäre Patientenaufnahmen unterliegen jahreszeitlichen Schwankungen, deren Amplituden für AS viel stärker ausgeprägt sind

Abb. 2.2 Hitzewellen und vollstationäre Patientenaufnahmen in Krankenhäusern im Sommer 2003 in Berlin. Dargestellt sind Abweichungen von Tageswerten im Wochenmittel für Herz-Kreislauf- (HKS), Atmungssystemerkrankungen (AS) und die maximale Lufttemperatur (Tmax). Datengrundlagen: Deutscher Wetterdienst (Station Berlin Tempelhof); Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, (Krankenhausdiagnostik), (2002–2006), eigene Berechnungen



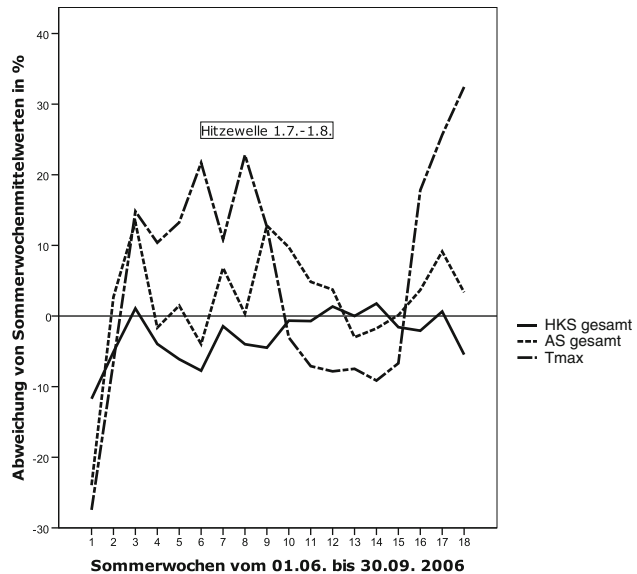
als für HKS. Ursache dafür ist der engere Kontakt der Atemwege zu den Witterungseinflüssen (Turowski 1998). Hingegen sind weitere Faktoren wie Lebensweisen, genetische Prädisposition oder soziale Aspekte für HKS bestimmend.

Saisonale und Wochentags-Schwankungen treten auf, da vollstationäre Patientenaufnahmen zumeist elektiv gesteuert sind. So beeinflussen Hauptferienzeiten und Wochenenden die Dynamiken der Patientenaufnahmen in Tagesauflösung.

Zur Glättung der Wochentagsschwankungen wurden Tageswerte im Wochendurchschnitt ermittelt. Bei Betrachtung der Patientenaufnahmen während der besonders thermisch belasteten Sommerperioden 2003 und 2006 (Abb. 2.2 und 2.3) stellen sich die Amplituden der AS auch im Sommer ausgeprägter im Gegensatz zu HKS dar. Die Abbildungen zeigen prozentuale Abweichungen vollstationärer Patientenaufnahmen in 69 Berliner Krankenhäusern für HKS und AS sowie der Maximumlufttemperatur (Tmax) von Tageswerten im arithmetischen Wochenmittel auf Basis der Sommerzeiträume 1.6.–30.9. in den Jahren 2003 und 2006.

Um Witterungseinflüsse sichtbar zu machen, wurde die Saisonalität herausgefiltert: hinter dem Nullniveau stehen je Sommerwoche unterschiedliche Tageswerte im Wochenmittel. Die Abweichungen ergeben sich aus der Differenz zwischen den Wochenmitteln auf Basis der Sommerzeiträume 1.6.–30.9. in den Jahren 2002–2006 und den tatsächlichen Tageswerten im Wochenmittel in den Jahren 2003 bzw. 2006. Die Tageswerte im Wochenmittel für die maximale Lufttemperatur lagen zwischen 18–28 °C, für HKS zwischen 270–312 täglichen Patientenaufnahmen und für AS zwischen 84–104 täglichen Patientenaufnahmen. Die Dynamiken der positiven Abweichungen der maximalen Lufttemperaturen von Tageswerten im Wochenmittel auf Basis der Sommerzeiträume 2002–2006 zeigen die an der Station Tempelhof per Definition erfassten Hitzewellen. In den Abb. 2.2 und 2.3 sind exemplarisch die besonders lang andauernden Hitzewellen

Abb. 2.3 Hitzewellen und vollstationäre Patientenaufnahmen in Krankenhäusern im Sommer 2006 in Berlin. Dargestellt sind Abweichungen von Tageswerten im Wochenmittel für Herz-Kreislauf- (HKS), Atmungssystemerkrankungen (AS) und die maximale Lufttemperatur (Tmax). Datengrundlagen: Deutscher Wetterdienst (Station Berlin Tempelhof); Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, (Krankenhausdiagnostikstatistik), (2002–2006), eigene Berechnungen



terminiert. Diese Zeiträume entsprechen den für Mitteleuropa bekannten hitzebelasteten Perioden in 2003 und 2006.

Die Patientenaufnahmen für HKS und AS zeigen während dieser Hitzewellen in den Sommern 2003 und 2006 sowohl positive als auch negative Abweichungen von Mittelwerten basierend auf dem Zeitraum 2002–2006. Für die im Raum Berlin überdurchschnittlich hitze- und ozonbelastete Sommerperiode 2006 ist auffällig, dass während Hitzewellen bis zu 13 % mehr Patienten pro Tag im Wochenmittel mit AS in Berliner Krankenhäusern aufgenommen wurden (Abb. 2.3).

Als besonders vulnerable Personengruppen hinsichtlich der Auswirkungen von thermischer Belastung gelten vor allem ältere Menschen. Bei Betrachtung von täglichen Patientenaufnahmen mit AS in den Altersstufen 0 bis < 1 Jahr, 1 bis < 15 Jahren, 15 bis < 45 Jahren, 45 bis < 65 Jahren, 65 bis < 75 Jahren und ≥ 75 Jahren zeigt sich, dass während der lang anhaltenden Hitzewelle 2006² signifikant mehr Patienten höheren Alters (65 bis < 75 Jahre) und signifikant weniger Patienten jüngerer und mittleren Alters (0 bis < 1 Jahr, 1 bis < 15 und 15 bis < 45 Jahre) im Vergleich zum selben Zeitraum von 2002–2006 im Mittel aufgenommen wurden (Abb. 2.4 und 2.5). Beim Vergleich der mittleren täglichen Patientenaufnahmen für AS des Sommers 2006 (1.6.–30.9.) mit den Patientenaufnahmen der Sommer 2002–2006 zeigt sich der signifikante Unterschied für die Altersklasse der 65 bis < 75 Jährigen noch stärker (Abb. 2.6 und 2.7).

² Per Definition ist der Zeitraum der lang andauernden Hitzewelle 2006 terminiert auf den 1.7. bis 1.8. Um eine Verzögerung bei den Patientenaufnahmen zu erfassen, wurde der zu untersuchende Zeitraum um eine Woche zum 8.8. erweitert.

Abb. 2.4 Mittlere tägliche vollstationäre Patientenaufnahmen in 69 Berliner Krankenhäusern für Atmungssystemerkrankungen (AS) während einer Hitzewelle 2006 (1.7.–8.8.) und im Vergleichszeitraum 2002–2006 (1.7.–8.8.). Signifikante Unterschiede auf 1 %-Niveau (**) und 5 %-Niveau (*) für T-Test, $n = 39$, 2-seitig. Datengrundlage: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, (Krankenhausdiagnosestatistik), (2002–2006), eigene Berechnungen

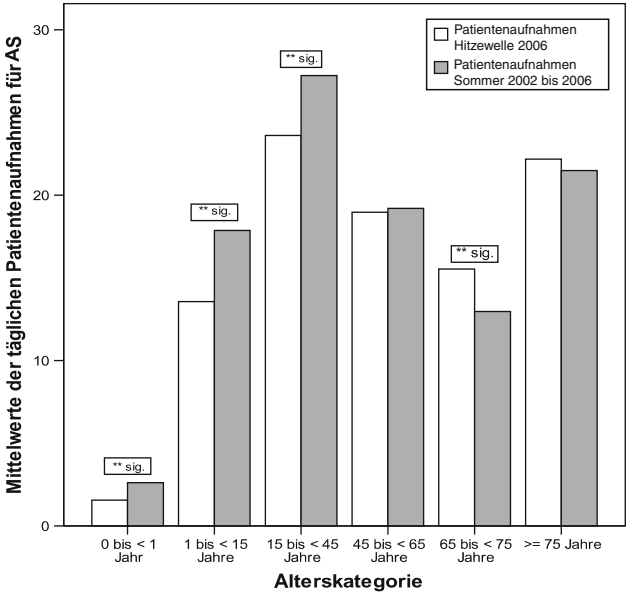
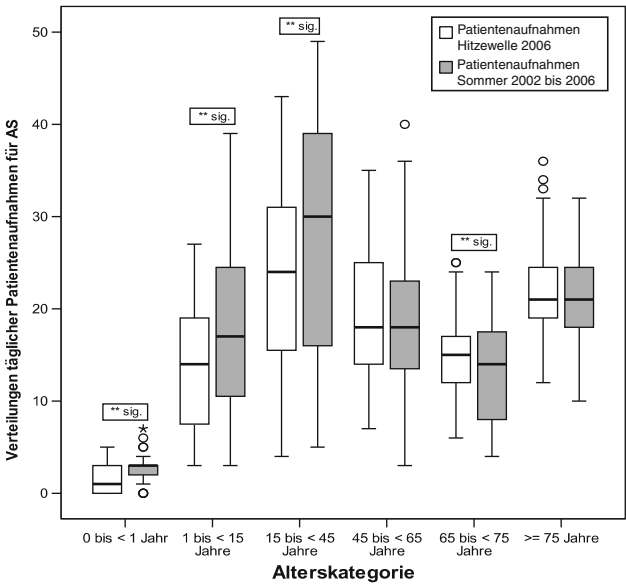


Abb. 2.5 Verteilungen täglicher vollstationärer Patientenaufnahmen in 69 Berliner Krankenhäusern für Atmungssystemerkrankungen (AS) während einer Hitzewelle 2006 (1.7.–8.8.) und im Vergleichszeitraum 2002–2006 (1.7.–8.8.). Signifikante Unterschiede auf 1 %-Niveau (**) und 5 %-Niveau (*) für T-Test, $n = 39$, 2-seitig. Datengrundlage: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, (Krankenhausdiagnosestatistik), (2002–2006), eigene Berechnungen



Klimawandel und Gesundheit

Internationale, nationale und regionale

Herausforderungen und Antworten

Jahn, H.J.; Krämer, A.; Wörmann, T. (Hrsg.)

2013, XX, 278 S. 54 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-642-38838-5