



Mathematisch-Naturwissenschaftliche  
Fakultät

Anna Heidenreich | Martin Buchner | Ariane Walz |  
Annegret Thieken

## **Das Besucherverhalten unter Hitzebelastung auf der Landesgartenschau Würzburg 2018**

Auswertung von Beobachtungen, Wettermessungen  
und Befragungen



Anna Heidenreich | Martin Buchner | Ariane Walz | Annegret Thieken

# **Das Besucherverhalten unter Hitzebelastung auf der Landesgartenschau Würzburg 2018**

Auswertung von Beobachtungen,  
Wettermessungen und Befragungen

Der vorliegende Bericht beinhaltet Ergebnisse des Verbundvorhabens „Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen – Typologien und Transfer von Anpassungsstrategien in kleinen Großstädten und Mittelstädten“ (ExTrass;), gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Laufzeit: 1. Oktober 2018 - 30. September 2021  
Förderkennzeichen: 01LR1709A1  
Forschungsprogramm „Leitinitiative Zukunftsstadt“

Verbundleitung und Koordination obliegen dem Institut für Umweltwissenschaften und Geographie der Universität Potsdam, Professur für Geographie und Naturrisikoforschung.

### **Projekt- und Kooperationspartner:**

Universität Potsdam, Institut für Umweltwissenschaften und Geographie, Potsdam  
Arbeitsgruppe Geographie und Naturrisikoforschung (Prof. Dr. Annegret Thieken)  
Arbeitsgruppe Landschaftsmanagement (Prof. Dr. Ariane Walz)  
Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS), Erkner  
adelphi research gGmbH, Berlin  
Johanniter-Unfall-Hilfe, Bundesgeschäftsstelle, Fachbereich Bevölkerungsschutz, Berlin  
Landeshauptstadt Potsdam, Koordinierungsstelle Klimaschutz, Potsdam  
Stadt Würzburg, Klimaschutzbeauftragter der Stadt Würzburg, Würzburg  
Stadt Remscheid, Fachdienst Umwelt, Remscheid

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

### **Zitiervorschlag:**

Heidenreich, Anna; Buchner, Martin; Walz, Ariane; Thieken, Annegret (2019):  
Das Besucherverhalten unter Hitzebelastung auf der Landesgartenschau Würzburg 2018 – Auswertung  
von Beobachtungen, Wettermessungen und Befragungen. Universität Potsdam.  
DOI <https://doi.org/10.25932/publishup-43018>

### **Universität 2019**

Das Manuskript ist urheberrechtlich geschützt.

Online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam  
<https://doi.org/10.25932/publishup-43018>  
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-430185>

## **Zusammenfassung**

Auf dem Gelände der Landesgartenschau 2018 in Würzburg untersuchte unsere Forschungsgruppe das Anpassungsverhalten der BesucherInnen an Hitze. Ziel war es herauszufinden, wie BesucherInnen von Großveranstaltungen Hitzetage erleben und wie sie sich während unterschiedlicher Wetterbedingungen verhalten. Auf Grundlage der Ergebnisse sollen Empfehlungen zur Förderung individuellen Anpassungsverhaltens bei Hitzebelastung an Veranstalter ausgesprochen werden. An sechs aufeinanderfolgenden Wochenenden im Juli und August führten wir Temperaturmessungen, Verhaltensbeobachtungen und Befragungen unter den BesucherInnen durch. Die Wetterlage an den zwölf Erhebungstagen fiel unterschiedlich aus: Es gab sechs Hitzetage mit Temperaturen über 30 °C, vier warme Sommertage und zwei kühle Regentage.

Es ließen sich unterschiedliche Anpassungsmaßnahmen bei den 2741 beobachteten BesucherInnen identifizieren. Hierzu gehören das Tragen von leichter oder kurzer Kleidung und von Kopfbedeckungen, das Mitführen von Getränken oder Schirmen sowie das Aufhalten im Schatten oder Abkühlen in einer Wasserfläche. Dabei fanden sich Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersgruppen: Jüngere und Ältere hatten unterschiedliche Präferenzen für einzelne Anpassungsmaßnahmen. So suchten BesucherInnen über 60 Jahren bevorzugt Sitzplätze im Schatten auf, wohingegen sich Kinder zum Abkühlen in Wasserflächen aufhielten.

Die Befragung von 306 BesucherInnen ergab, dass Hitzetage als stärker belastend wahrgenommen wurden als Sommer- oder Regentage. Die Mehrheit zeigte zudem ein hohes Bewusstsein für die Thematik Hitzebelastung und Anpassung. Dies spiegelte sich aber nur bei einem Teil der Befragten in ihrem tatsächlich gezeigten Anpassungsmaßnahmen wider. Offizielle Hitzewarnungen des DWD waren den meisten BesucherInnen an Tagen mit ebendiesen nicht bekannt.

Auf Grundlage unserer Untersuchungsergebnisse empfehlen wir eine verbesserte Risikokommunikation in Bezug auf Hitze. Veranstalter und Behörden müssen zielgruppenspezifisch denken, wenn es um die Förderung von Hitzeanpassung geht. Angeraten werden u. a. die Schaffung von schattigen Sitzplätzen besonders für ältere BesucherInnen und Wasserstellen, an denen Kinder und Jugendliche spielen und sich erfrischen können. Da sich Hitzewellen in Zukunft häufen werden, dienen die Erkenntnisse dieser Untersuchung der Planung und Durchführung weiterer Open-Air-Veranstaltungen.

## **Inhaltsverzeichnis**

1 Einleitung .....	1
2 Methodisches Vorgehen .....	2
2.1 Der Untersuchungszeitraum .....	3
2.2 Untersuchungsgebiet und Ablauf .....	4
2.2.1 Das Gelände der LGS .....	4
2.2.2 Durchführung der Beobachtung .....	7
2.2.3 Durchführung der Befragung .....	9
2.3 Beschreibung der Stichproben .....	11
2.3.1 Beobachtung .....	11
2.3.2 Befragung .....	12
2.4 Kodierung der Daten .....	14
2.4.1 Beobachtung und Messungen .....	14
3 Ergebnisse .....	16
3.1 Ergebnisse der Beobachtungen und Messungen .....	16
3.1.1 Einfluss der Wetterlage auf die Besucherzahlen .....	16
3.1.2 Das Anpassungsverhalten der BesucherInnen .....	18
3.1.3 Der Aktivitätsgrad der BesucherInnen .....	25
3.2 Ergebnisse der Besucherbefragung .....	30
3.2.1 Wettervorhersage und Wetterwarnung .....	30
3.2.2 Wetterwahrnehmung und Belastungserleben .....	31
3.2.3 Hitzerrisikobewusstsein .....	34
3.2.4 Adaptives und präventives Verhalten .....	34
3.2.5 Wahrnehmung von Maßnahmen des Veranstalters .....	36
3.2.6 Verantwortlichkeitszuschreibung .....	37
3.2.7 Angaben zum Besuch .....	39
4 Fazit und Empfehlungen .....	40
Literaturverzeichnis .....	42

## **Anhang**

A Geländekarte der Landesgartenschau .....	i
B Beobachtungsbögen .....	ii
C Fragebogen .....	iv

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abgrenzung der Station Aktivband.....	5
Abbildung 2: Abgrenzung der Station Wasserbecken.....	6
Abbildung 3: Abgrenzung der Station Schirmwiese.....	6
Abbildung 4: Abgrenzung der Station Spielplatz an den Wissensgärten.....	7
Abbildung 5: Vergleich der durchschnittlichen Besucherzahlen an Sommer- und Hitzetagen.....	17
Abbildung 6: Altersgruppenverteilung nach gefühlter Temperatur.....	18
Abbildung 7: Anteile der beobachteten Anpassungsmaßnahmen an der Gesamtzahl der 2748 beobachteten Personen.....	19
Abbildung 8: Grad der Anpassung bei maximalem Indikatorwert von 11 - Mittelwertvergleich nach Altersgruppen.....	20
Abbildung 9: Anteil der Anpassungsmaßnahmen nach Altersgruppen.....	22
Abbildung 10: Altersgruppenverteilung nach Station an trockenen Tagen (d.h. Sommertagen und heißen Tagen).....	23
Abbildung 11: Altersgruppenverteilung nach Station an Regentagen.....	23
Abbildung 12: Anteile verschiedener Anpassungsmaßnahmen pro Stichprobenmenge nach Geschlecht .....	24
Abbildung 13: Anteile der beobachteten Aktivitäten an der Gesamtzahl beobachteter Personen.....	25
Abbildung 14: Durchschnittlicher Aktivitätsgrad nach Hitzeindex Tagesmittel.....	26
Abbildung 15: Prozentuale Verteilung der Aktivitätsgrade an den Stationen Aktivband und Spielplatz .....	27
Abbildung 16: Anteile der Personen im Schatten oder Wasser nach Stationen.....	28
Abbildung 17: Aktivitätsgrad im Altersgruppenvergleich nach gefühlter Tagesmitteltemperatur.....	29
Abbildung 18: Anteile der Aktivitätsgrade nach Geschlecht.....	30
Abbildung 19: Genannte Informationsquellen für die Wettervorhersage (Mehrfachnennungen möglich, $n = 306$ ).....	30
Abbildung 20: Die Wahrnehmung des Wetters nach den unterschiedlichen Tageskategorien (vgl. Tabelle 1).....	32
Abbildung 21: Tatsächlich gezeigte Anpassungsmaßnahmen an den unterschiedlichen Tageskategorien und im Mittel über alle Tage.....	35
Abbildung 22: Wahrnehmung von Vorsorgemaßnahmen des Veranstalters nach den drei unterschiedlichen Tageskategorien und Gesamt.....	37
Abbildung 23: Zuschreibung der Verantwortung der LGS zum Schutz der BesucherInnen vor Hitzebelastungen.....	38
Abbildung 24: Zuschreibung der eigenen Verantwortung zum Schutz der BesucherInnen vor Hitzebelastungen.....	38
Abbildung 25: Nutzung der unterschiedlichen Angebote auf der LGS.....	39

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Die Untersuchungstage mit dazugehörigen Temperaturen und Besucherzahlen .....	3
Tabelle 2: Altersgruppen bei den Beobachtungen.....	12
Tabelle 3: Anteile an vier Altersgruppen in der Gesamtgruppe der Befragten und der Untergruppe „ohne genaue Altersangabe“ .....	13
Tabelle 4: Heimatregion der Befragten, Zuordnung erfolgte auf Basis der Postleitzahl des Wohnorts	14
Tabelle 5: Einteilung aller beobachteten Aktivitäten nach Aktivitätsgrad .....	15
Tabelle 6: Mittelwertdifferenzen des Grades der Anpassung zwischen den Altersgruppen .....	20
Tabelle 7: Belastungswahrnehmung und wahrgenommene Einschränkung auf einer fünf-stufigen Skala (1 = „gar nicht belastet/ eingeschränkt“; 5 = „sehr stark belastet/ eingeschränkt“) nach den unterschiedlichen Wetterkategorien, Angabe von Mittelwerten ( <i>M</i> ) und Standardabweichungen ( <i>SD</i> ).....	33
Tabelle 8: Wie hilfreich finden Sie folgende Maßnahmen zur besseren Bewältigung von heißen Tagen? Bewertung der aufgeführten Maßnahmen auf einer fünfstufigen Skala von 1 = „gar nicht hilfreich“ bis 5 = „sehr hilfreich“ ( <i>N</i> = 305) .....	34
Tabelle 9: Durchschnittliche Anzahl der ausgeführten Anpassungsmaßnahmen nach Wettertyp, Geschlecht und Altersgruppe.....	36

## Abkürzungsverzeichnis

DWD	Deutscher Wetterdienst
HI	Hitzeindex
LGS	Landesgartenschau
WVV	Würzburger Versorgungs- und Verkehrs-GmbH



## 1 Einleitung

Vor dem Hintergrund des Klimawandels müssen sich insbesondere Städte zunehmend der Frage stellen, wie mit extremen Wetterereignissen umgegangen werden soll. Diese verursachen nicht nur immense Sachschäden, sondern bergen auch ernstzunehmende gesundheitliche Risiken für die städtische Bevölkerung (Thieken et al., 2018). Eines dieser extremen Wetterereignisse sind Hitzewellen. Auch wenn diese nicht zu den spektakulärsten Ereignissen gehören, so forderte keine Naturgefahr mehr Tote in Europa als Hitze. Die Hitzewelle im Sommer 2003, welche sich wochenlang über ganz Europa erstreckte, führte zu über 70.000 zusätzlichen Todesfällen (Robine et al., 2008). Hohe Umgebungstemperaturen stellen insbesondere mit hoher Luftfeuchtigkeit und geringen Windgeschwindigkeiten ein Problem für den menschlichen Körper dar, weil überschüssige Körperwärme selbst bei verstärktem Schwitzen nicht mehr abgegeben werden kann und die körpereigene Thermoregulation somit gestört wird (Koppe et al., 2004). Dies führt zu Überhitzung und entsprechend gravierenden Folgesymptomen (ebd). Laut Koppe et al. (2004) sind ältere Menschen und in geringerem Maße auch Kleinkinder unter vier Jahren aufgrund bestimmter Stoffwechseleigenschaften besonders anfällig für Hitzestress. Eine andere Untersuchung legt nahe, dass der individuelle Gesundheits- und Fitnesszustand ein noch größerer Risikofaktor in Bezug auf Hitzestress ist als das Alter per se (Schuster, Honold, Lauf & Lakes, 2017). Aber auch gesunde Menschen können bei Hitze unter Beeinträchtigungen wie Müdigkeit und Konzentrationsschwierigkeiten leiden. Entsprechende Anpassungsmaßnahmen an Hitzebelastung sind bspw. die Vermeidung direkter Sonne oder das Ausweichen an kühlere Plätze.

Das transdisziplinäre Forschungsprojekt ExTrass (kurz für: Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen – Typologien und Transfer von Anpassungsstrategien in kleinen Großstädten und Mittelstädten) hat sich zum Ziel gesetzt, die Resilienz von Groß- und Mittelstädten gegenüber Hitzewellen und Starkregenereignissen messbar zu stärken. Beide Ereignisarten können besonders in urbanen Räumen negative Auswirkungen verursachen und werden sich in Zukunft vermutlich häufen. In den Rahmen dieses Projekts bettet sich auch die folgende Untersuchung ein, für die das Verhalten der BesucherInnen der Landesgartenschau 2018 (nachfolgend: LGS) in Würzburg analysiert wurde. Die LGS wurde vom 12. April bis zum 07. Oktober 2018 auf einem ehemaligen Kasernengelände im Würzburger Stadtteil Hubland ausgetragen und soll beispielhaft für eine Großveranstaltung stehen. Während der Sommermonate finden solche Großveranstaltungen gehäuft statt. Zumeist werden sie unter offenem Himmel ausgetragen, sind somit den Wetterbedingungen ausgesetzt. Die Veranstalter tragen Verantwortung die BesucherInnen vor möglichen Belastungen durch Hitze oder anderen Naturrisiken zu schützen.

Mit dieser Studie wollen wir beschreiben, welche Verhaltensweisen und -anpassungen BesucherInnen von Großveranstaltungen gegenüber Hitze zeigen und wie sie Hitze als Wetterextrem wahrnehmen.

Aus den Ergebnissen sollen Empfehlungen für die Vorbereitung und Durchführung von Großveranstaltungen abgeleitet werden.

An sechs Wochenenden vom 07. Juli bis zum 12. August 2018 wurden Beobachtungen und Befragungen durchgeführt sowie Wetterdaten gemessen. Der Ablauf der Untersuchung und der Umgang mit den Daten werden im Methodikteil (Kapitel 2) erläutert. Anschließend werden jeweils die Ergebnisse der Beobachtung und der Befragung vorgestellt (Kapitel 3). Zum Abschluss wird ein Fazit gezogen, und es werden Empfehlungen gegeben (Kapitel 4).

## **2 Methodisches Vorgehen**

Zur Vorbereitung der Untersuchungen wurde am 13. Juni 2018 ein Orientierungstag vor Ort verbracht. Ein Kennenlernen und erstes Erkunden des Geländes sowie ein ausführliches Gespräch mit der Geschäftsleitung der LGS fanden statt. Aufgrund der Erkenntnisse dieses Tages wurden die Untersuchungsmethoden entwickelt.

Für die Untersuchung wurde ein Multi-Methoden-Ansatz, bestehend aus Beobachtung, Wetterdatensammlung und Befragung, gewählt. Dabei fanden Beobachtung und Messung unabhängig zur Befragung statt. Es wurden somit nicht dieselben Personen befragt, die zuvor beobachtet wurden; es ist jedoch möglich, dass einzelne Personen sowohl beobachtet als auch befragt wurden. Eine gekoppelte Untersuchung erwies sich als schwer umsetzbar und war im Rahmen unserer Untersuchung nicht praktikabel. Der zeitliche Mehraufwand der Befragung hätte eine deutlich niedrigere Anzahl beobachteter Personen zur Folge gehabt. Zudem wären Verzerrungen im (Antwort-)Verhalten der untersuchten Personen zu erwarten gewesen. Die jeweilige Durchführung der Beobachtungen und der Befragungen wird in 2.2.2 bzw. 2.2.3 beschrieben.

Zur Erläuterung des methodischen Vorgehens wird zunächst der Untersuchungszeitraum umrissen (2.1). Im darauffolgenden Teil wird der Ablauf der Beobachtungen und Befragungen räumlich und zeitlich erläutert, und die genutzten Erhebungsinstrumente werden erklärt (2.2). Außerdem werden die Stichproben beider Untersuchungen (2.3) und die Kodierung der Daten (2.4) vorgestellt.

**Tabelle 1: Die Untersuchungstage mit dazugehörigen Temperaturen und Besucherzahlen**

	Juli						August					
	7.	8.	14.	15.	21.	22.	28.	29.	4.	5.	11.	12.
<b>Temperaturen in °C<sup>1</sup></b>												
Minimum	20,4	21,0	22,6	24,0	20,0	19,2	25,5	24,7	28,6	25,6	21,0	19,0
Maximum	27,0	26,0	28,0	28,6	21,8	21,0	29,6	29,2	35,0	30,0	24,1	27,5
gefühltes Maximum (Hitzeindex)	28,5	27,0	30,1	31,4	21,1	18,6	32,5	32,2	43,6	34,3	25,1	28,6
<b>Gesamtbesucherzahl<sup>2</sup></b>	7515	6767	5963	4562	4170	7636	3206	4432	4911	2720	6171	3582
davon Dauerkarten	2230	1805	1611	1307	758	1780	614	1380	589	932	2925	1136
davon Tageskarten	5285	4962	4352	3255	3411	5856	2592	3052	4322	1788	3246	2446
<b>Beobachtete Personen</b>	158	210	226	246	166	244	274	252	288	197	271	218
<b>Befragte Personen</b>	24	27	26	23	26	26	26	26	26	25	26	25

<sup>1</sup>Bei den Temperaturdaten handelt es sich um die im Rahmen der Beobachtung erhobenen Werte. Genauere Informationen zur Erhebung können dem Kapitel 2.2.2 entnommen werden.

<sup>2</sup>Angaben zu Besucheranzahlen von Landesgartenschau Würzburg 2018 GmbH (persönl. Mitteilung, 09.11.2018)

## 2.1 Der Untersuchungszeitraum

Die Untersuchungen wurden an den Samstagen und Sonntagen im Zeitraum vom 07.07. bis 12.08.2018 durchgeführt. An den zwölf Tagen fanden sowohl Beobachtungen als auch Befragungen statt. Außerdem wurden Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit gemessen. Die Minimal- und Maximalwerte sind in Tabelle 1 verzeichnet. Aus beiden Wettergrößen wurde der Hitzeindex (HI) nach Rothfus (1990, S. 2) als Maßeinheit für die gefühlte Temperatur errechnet. In Bezug auf den maximalen Hitzeindex lassen sich die Untersuchungstage in drei Kategorien unterteilen: Es gab zwei angenehme bis frische Tage (unter 25 °C und Niederschlag, in Tabelle 1 blau eingezeichnet), vier sommerliche Tage (25 - 30 °C, gelb) und sechs heiße Tage (über 30 °C, rot). Diese drei Wetterlagen werden im Folgenden vereinfacht als „Regentag“, „Sommertag“ bzw. „Hitzetag“ bezeichnet.

## 2.2 Untersuchungsgebiet und Ablauf

### 2.2.1 Das Gelände der LGS

Das 28 ha große Gelände der Landesgartenschau befand sich in ca. 200 m Höhe auf dem Gelände der ehemaligen Leighton-Barracks, welche bis 2008 noch als Kaserne vom US-Militär genutzt wurden. Das Gelände im neu entstehenden Stadtteil Hubland hatte eine West-Ost-Ausdehnung von etwa 1,7 km und eine Nord-Süd-Breite von 100 bis 500 m und war in verschiedene Teilbereiche untergliedert. Zu den wichtigsten Bereichen gehörten das Aktivband, der Wiesenpark und die Willkommens-, Terrassen-, Generationen- und Wissensgärten. Die Geländekarte (Anhang A) bietet einen Überblick über die verschiedenen Bereiche des Veranstaltungsgeländes. Sie zeigt außerdem Besonderheiten des Geländes in Hinblick auf den möglichen Schutz vor Hitze. Es sind Areale ohne Sonnenschutz, mit Schatten- und Halbschatten, Innenbereiche und das Wasserbecken gesondert gekennzeichnet. Außerdem sind Orte markiert, die die BesucherInnen für spezielle Aktivitäten nutzen können.

Beim Blick auf die Karte wird deutlich, dass der Wiesenpark ein zentraler Bestandteil des Geländes war. Dabei handelt es sich um die Fläche, die vor der Umgestaltung für die LGS vom US-Militär als Landebahn genutzt wurde. Daher erstreckte sich dieser Park über die gesamte Länge vom Belvedere bis zum Alten Park. Laut Veranstalter wurde hierbei auch das vorherrschende Windregime beachtet: Aus Osten kommend weht zu jeder Zeit eine leichte Brise in Richtung westlicher Wiesenpark. Bei erhöhten Temperaturen ist daher in diesem Bereich mit Abkühlung zu rechnen.

Begrenzt wird der Park von breiten asphaltierten Hauptwegen, die teilweise mit Bäumen begrünt sind. Dieses Areal ist auf der Karte vollständig als „offene Fläche ohne Sonnenschutz“ gekennzeichnet, weil die Bäume zum Beobachtungszeitpunkt noch zu jung waren, um Schatten zu spenden. Die wichtigsten Schattenflächen stellen das Aktivband und der Alte Park dar. Dabei handelt es sich um vor der LGS bereits vorhandenen dichten Baumbestand.

Beobachtet wurde an den Stationen Aktivband, Wasserbecken, Schirmwiese und Spielplatz an den Wissensgärten, welche auf der Geländekarte (Anhang A) verzeichnet sind und im Anschluss genauer beschrieben werden. Diese vier Beobachtungsstationen wurden gewählt, da sie sich hinsichtlich ihrer Beschattung und den sich bietenden Aktivitätsmöglichkeiten unterscheiden.

### **Station 1 – Basketballplatz / Aktivband**

Beim Basketballplatz im Aktivband handelt es sich um einen kleinen Sportplatz, der nicht nur zum Basketballspielen genutzt werden konnte. Es standen eine Reihe weiterer Spielzeuge wie Pedalos, Geschicklichkeits- und Gleichgewichtsspielen zur Verfügung. Neben der Möglichkeit zur sportlichen Aktivität konnten sich die BesucherInnen auch im Schatten ausruhen. Unter altem Baumbestand standen Stühle und Sitzsäcke bereit. Die Begrenzung des Gebietes war durch einen Bauzaun im Süden, den Gehweg am östlichen Wiesenpark im Norden und eine Picknickfläche mit Tischen und Bänken im Osten auf drei Seiten vorgegeben. Die Begrenzung auf der Westseite des Beobachtungsfeldes wurde von den Beobachtenden festgelegt und ist in Abbildung 1 rechts eingezeichnet.



**Abbildung 1: Abgrenzung der Station Aktivband**

### **Station 2 – Wasserbecken**

Das Wasserbecken, welches sich am Hublandplatz auf der Strecke zwischen Terrassen- und Wissensgärten befindet, ist sehr zentral gelegen, sodass nahezu alle BesucherInnen der LGS diese Fläche auch passieren mussten. Das ca. 3 m x 20 m große, aber nur wenige Zentimeter tiefe Becken war die einzige offene Wasserfläche auf dem Gelände. Aufgrund der unebenen Bodenbeschaffenheit wurde es von Veranstalterseite nicht für eine aktive Nutzung geplant. Jedoch stellte sich bereits früh heraus, dass viele BesucherInnen barfuß durch das Wasserbecken wateten und Kinder darin spielten. Diese Station wurde somit auch zur Abkühlen im Wasser genutzt. Schatten bot dieser Station jedoch nicht. Der Beobachtungsbereich (vgl. Abbildung 2) erstreckte sich vom Becken aus jeweils nach Norden und Süden über die Gehwege bis zu den Sitzbänken. Die beiden Gehwege auf der Ost- und Westseite wurden nicht in Betracht gezogen, um Personen ausschließen zu können, die den Bereich nur passierten, um von einem Areal der LGS in ein anderes zu gelangen.

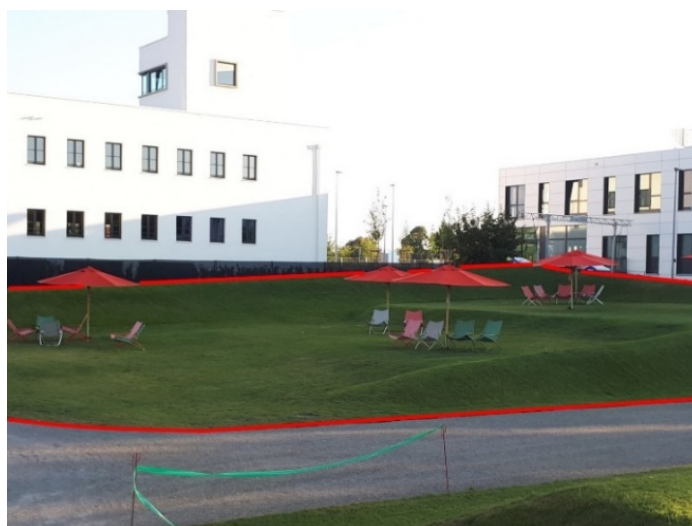


**Abbildung 2: Abgrenzung der Station Wasserbecken**

### **Station 3 – Schirmwiese**

Mit Blick auf die WVV-Bühne bei den Terrassengärten befand sich eine Wiesenfläche, auf der Liegestühle und Sonnenschirme aufgestellt waren. Die Zahl der Liegestühle variierte, jedoch blieb die Anzahl der Sonnenschirme gleich. In der Regel befanden sich auf der Fläche fünf Schirme und ca. 15 Liegestühle, von denen aus das Geschehen auf der größten Bühne der LGS verfolgt werden konnte. Eventuelle Veranstaltungen zum Beobachtungszeitpunkt müssen bei der Auswertung beachtet werden.

Der Beobachtungsbereich war durch die Rasenkante im Norden und Osten und einen Bauzaun im Süden und Westen vorgegeben (vgl. Abbildung 3).



**Abbildung 3: Abgrenzung der Station Schirmwiese**

#### **Station 4 – Spielplatz an den Wissensgärten**

Die letzte Station befand sich am Hauptgehweg zwischen den Wissensgärten und dem Flying Circus. Dabei handelte es sich um einen Spielplatz, der aus zwei Spielflächen bestand. Auf einer Fläche konnten zwei Seilbahnen genutzt werden. Auf der anderen Seite standen ein Drehteller, ein Drehkarussell und ein Hängekarussell zur Verfügung. Die äußeren Enden dieser Spielflächen stellten auch die Seitenbegrenzung des Beobachtungsbereichs dar. Auf der östlichen Seite wurde der Bereich durch eine als Sitzfläche nutzbare Betonstufe begrenzt. Dazwischen lag der Gehweg (siehe Abbildung 4). Schattenflächen bot dieser Bereich keine.



**Abbildung 4: Abgrenzung der Station Spielplatz an den Wissensgärten**

Diese vier Standorte ermöglichen unterschiedliche Formen der Nutzung; die Station 3 bietet Raum für Entspannung im Schatten, wohingegen die Stationen 1 und 4 sportliche Aktivität ermöglichen. Bei den Stationen 1 und 2 sind sowohl Ruhe als auch spielerisch-sportliche Aktivität erfahrbar. Sie sind zudem unterschiedlich stark sonnenexponiert und bieten jeweils andere Schutzmöglichkeiten vor Hitzebelastungen und weiteren Wetterbedingungen. Damit repräsentieren sie die Variabilität des Geländes der LGS und stellen somit ein Untersuchungsgebiet dar, in dem unterschiedliche Verhaltensweisen gezeigt werden können.

#### **2.2.2 Durchführung der Beobachtung**

Jeder Beobachtungstag begann zwischen 9:30 Uhr und 10:00 Uhr. Durchgeführt wurden die Beobachtungen immer von zwei Beobachtenden. Insgesamt wechselten sich über die Wochenenden verteilt drei Personen mit der Durchführung der Beobachtungen ab. Pro Station wurden ca. 30 Minuten für den Aufenthalt und den Weg zur nächsten Station eingeplant. Abweichungen waren hier aufgrund unterschiedlicher Distanzen zwischen den Stationen möglich.

Während des Aufenthalts an einer Station wurden zunächst allgemeine Angaben zur Identifikation der Beobachtungssituation notiert, welche nachfolgend genauer erläutert werden. Im Anschluss wurde für 15 Minuten die eigentliche Beobachtung durchgeführt. Dabei übernahm eine Person die Rolle der Protokollführung und die andere Person die Rolle des Beobachtenden, welche darin bestand, zufällig

Personen im Beobachtungsbereich auszuwählen und ihre Aktivitäten und Eigenschaften vorher festgelegten Variablen und Kategorien zuzuweisen. Die protokollführende Person übernahm diese Informationen handschriftlich in das Protokoll. Dabei hielten sich die Beobachtenden außerhalb des Beobachtungsfeldes auf und interagierten nicht mit den Beobachteten. Nach Häder (2015, S. 310–311) handelt es sich somit um eine direkte, nicht-teilnehmende, verdeckte Fremdbeobachtung im Feld. Nach den 15 Minuten wurden Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit gemessen.

Insgesamt wurde dieser Ablauf an vier Stationen (vgl. Anhang A) wiederholt, sodass um ca. 12:00 Uhr der erste Beobachtungsrundgang abgeschlossen war. Nach einer Pause von ca. 45 Minuten wurde ein zweiter Rundgang in derselben Reihenfolge begonnen, der gegen 14:45 Uhr beendet wurde. Beobachtet wurde an den Samstagen und Sonntagen vom 07.07.2018 bis zum 12.08.2018. Dabei wurde die Reihenfolge der Beobachtungsstationen rotiert. Das bedeutet, dass am ersten Beobachtungstag mit Station 1 begonnen wurde, am zweiten Tag mit Station 2, usw. Dementsprechend wurde an den Beobachtungstagen 1, 5 und 9 mit Station 1 begonnen und jede Reihenfolge dreimal durchgeführt. Ziel dieser Rotation war es, uhrzeitbedingte Ergebnisabweichungen zu minimieren.

### **Beobachtungsbogen und Messinstrumente**

Das Beobachtungsprotokoll bestand aus zwei Teilen. Auf dem ersten Teil (Anhang B, S. ii) wurden zunächst allgemeine Angaben wie Protokollnummer, Datum, Uhrzeit, Stationsnummer, Zahl des Rundgangs und die Rollenverteilung der Beobachtenden festgehalten. Außerdem wurde der Wolkenbedeckungsgrad notiert. Dieser Parameter folgte der auch vom Deutschen Wetterdienst genutzten Skalierung von 0 = wolkenlos bis 8 = bedeckt (DWD - Deutscher Wetterdienst). Weiterer Bestandteil des ersten Protokollteils ist die Gesamtanzahl der Personen vor und nach der Beobachtung, die jeweils durch beide Beobachtenden erhoben wurde. Zur Hilfe standen dabei Hand-Klick-Zähler. Als drittes wurden auf der ersten Seite die Messwerte für die Trocken- und Feuchttemperatur in °C und die Windgeschwindigkeit in m/s notiert. Feucht- und Trockentemperatur wurden mithilfe eines Aßmannschen Aspirationspsychrometers erhoben. Dafür wurde das Messgerät für 3 min in 1,50 m Höhe gehalten. Das Gerät konnte nicht auf der sonst üblichen Messhöhe von 2 m gehalten werden, da ein dafür notwendiges Stativ aus logistischen Gründen nicht mitgeführt werden konnte. Die geringere Höhe befindet sich aber dennoch in Kopfnähe und ist damit auch für Wetterbelastungen relevant. Aus beiden Temperaturwerten wurde anhand einer graphischen Psychrometertafel die relative Luftfeuchtigkeit ermittelt. Um die Windgeschwindigkeit zu erheben, wurde ein digitales Handanemometer genutzt, welches auf derselben Höhe im Zeitraum von 1 min die Durchschnittsgeschwindigkeit ermittelt hat. Als letztes konnten auf dieser Seite Besonderheiten notiert werden, die im Beobachtungszeitraum auftraten und das Ergebnis potenziell beeinflusst haben.

Mit Hilfe der zweiten Protokollseite (Anhang B, S. iii) wurde die eigentliche Beobachtung durchgeführt. Auf dieser wurden Informationen zu verschiedenen Parametern für einzelne Personen im Beobachtungsbereich erhoben. Dazu wurden für jede Person zunächst das Geschlecht und die Alters-



gruppe notiert. Als nächstes wurde festgehalten, welche Hitze-Anpassungsmaßnahmen an der beobachteten Person erkennbar waren. Möglich waren hier das Tragen oder sichtbare Mitführen einer Kopfbedeckung, eines Schirms, einer Jacke oder Wetterkleidung, das Trinken oder sichtbare Mitführen eines Getränks oder ein Aufenthaltsort im Schatten oder im Wasser. Außerdem wurde notiert, ob die Person kurze und/oder leichte Kleidung trug. Dabei traf die Eigenschaft „kurze Kleidung“ nur auf Personen zu, die sowohl ein Oberteil als auch Beinkleidung trugen, die auf mindestens  $\frac{3}{4}$  der Arm- bzw. Beinlänge gekürzt war. Auch bei der Eigenschaft „leichte Kleidung“ zählte der Gesamteindruck. In Betracht gezogen wurden dabei vor allem Stoffart und -farbe. Wurde von der beobachteten Person ein Kleidungsstück in dunkler Farbe gewählt, wurde ihr die Eigenschaft „leichte Kleidung“ nicht zugewiesen. Gleiches galt für Personen mit Kleidungsstücken aus Jeansstoff, Leder und ähnlichen festen bzw. wenig atmungsaktiven Stoffen. Als weiterer Parameter wurde die Aktivität der Beobachteten erhoben. Aufgrund der Erkenntnisse des Orientierungstages auf dem Gelände wurden folgende Aktivitäten besonders häufig erwartet und daher auf dem Protokoll vorgegeben: sitzen, stehen, liegen, gehen, Gerät nutzen, essen, trinken und spielen. Außerdem konnten in der Spalte „Sonstige“ weitere Aktivitäten genannt oder vorgegebene Aktivitäten spezifiziert werden. Zum Abschluss wurden außerdem Mobilitätseinschränkungen festgehalten. Dazu zählten neben pathologischen Einschränkungen des Bewegungsapparates auch das Mitführen von Kinder- und anderen Transportwägen. Bei Kleinkindern wurde bei sichtbaren Lauschwierigkeiten auch das Alter als Einschränkung notiert. Grund für das Notieren dieser Einschränkungen ist die Annahme, dass Personen mit verminderter Mobilität dauerhaft erhöhter physischer Belastung ausgesetzt sind und daher vulnerabler gegenüber Hitzestress sind als Menschen ohne Mobilitätseinschränkungen.

Zur späteren Zuordnung der Protokolle wurden für beide Teile dieselben Protokollnummern vergeben. Für den Fall, dass an einer Station mehr Personen beobachtet werden konnten als auf eine Protokollseite gepasst hätten, wurde eine weitere Seite genutzt.

### **Erhebung der Besucherzahlen**

Die Daten der Besucherzahlen wurden von der Ticketingabteilung der LGS zur Verfügung gestellt (Landesgartenschau Würzburg 2018 GmbH, persönl. Mitteilung, 09.11.2018). Diese waren unterteilt in BesucherInnen mit Dauer- oder Tageskarte (vgl. Tabelle 1).

### **2.2.3 Durchführung der Befragung**

Die InterviewerInnen der Universität Potsdam sprachen die Gäste beim Verlassen des Geländes an den Ein- bzw. Ausgängen Wissensgärten und Belvedere (siehe Anhang A) an und baten sie, an der Befragung teilzunehmen.

Die Befragungen fanden jeweils am Nachmittag zwischen 15 und 18 Uhr statt, da zu dieser Zeit viele Gäste die Landesgartenschau wieder verließen. Zur Erläuterung des Vorgehens stellten die InterviewerInnen Hintergrund und Vorgehen der Untersuchung knapp vor und versicherten die Freiwillig-

keit und Anonymität der Befragung (siehe Fragebogen, Anhang C). Im Folgenden ist der Aufbau des Fragebogens kurz erläutert.

### **Fragebogen**

Zuerst wurden die BesucherInnen gefragt, ob und auf welchem Wege sie sich über die aktuelle Wettervorhersage informiert hätten. Die Antworten wurden notiert und kategorisiert. Es waren Mehrfachnennungen möglich. Weiter wurde erfragt, ob es ihres Wissens eine Wetterwarnung gegeben habe und falls ja, um welche es sich handelte.

Die BesucherInnen wurden gebeten, das aktuelle Wetter auf dem Gelände der LGS zu beschreiben. Diese Angaben wurden kategorisiert, und die meistgenannten Bezeichnungen wurden quantitativ ausgewertet. Zu beachten ist hier, dass Mehrfachnennungen möglich waren: Eine Person konnte das Wetter bspw. zeitgleich als heiß, drückend und schwül bezeichnen. Einige Personen machten hier viele verschiedene Angaben, andere nannten nur ein Wort. Unter der Kategorie *positiv* sind die Nennungen „gut“, „schön“, „ideal“, „angenehm“ und vereinzelt „optimal“, „passt“, „wunderbar“, „prima“, „bestens“ und „super“ zusammengefasst. Die Kategorie *negativ* umfasst neben „schlecht“ noch „unangenehm“, „unerträglich“, „brutal“, „scheiße“, „Sauwetter“, „unpassend“, „belastend“, „erdrückend“ und „zu ...“.

Weiter wurden die BesucherInnen gefragt „*Fühlten Sie sich heute durch die Wetterbedingungen belastet?*“ (im Folgenden als Belastungserleben bezeichnet) und „*Fühlten Sie sich durch die Wetterbedingungen in Ihrem Verhalten eingeschränkt? (Konnten Sie z.B. wegen der Hitze nicht allen gewünschten Vorhaben nachgehen?)*“. Beide Fragen konnten auf einer fünfstufigen Likertskala beantwortet werden. Die Antwortkategorien reichten von 1 = gar nicht belastet bzw. eingeschränkt bis 5 = sehr stark belastet bzw. eingeschränkt.

Die Skala zum Hitzेरisikobewusstsein umfasste drei Items, wovon eines negativ gepolt ist („Hitze stellt keine ernsthafte Gefahr dar.“, siehe Anhang B). Die interne Konsistenz der Skala ist mit Cronbachs  $\alpha = ,508$  niedrig, der Skalenmittelwert mit  $M = 4,6$  ( $SD = 0,6$ ) sehr hoch.

Die BesucherInnen wurden gefragt, wie man sich ihres Wissens gut an heißes Wetter anpassen könne. Die Frage wurde gezielt offen und ohne Angabe von Antwortmöglichkeiten formuliert, um die Befragten zum Nachdenken über die Thematik anzuregen. Anschließend sollten die Befragten angeben, wie hilfreich sie eine Reihe von in Tabelle 8 aufgeführten Maßnahmen zur besseren Bewältigung von heißen Tagen auf einer fünfstufigen Skala von 1 = „gar nicht hilfreich“ bis 5 = „sehr hilfreich“ einschätzten. Im Anschluss wurde gefragt, welche Maßnahmen tatsächlich ergriffen worden waren.

Anschließend wurden mit den Befragten Vorsorgemaßnahmen des Veranstalters der LGS zum Schutz der BesucherInnen vor Hitzebelastungen thematisiert. Hierfür wurden sie zunächst gefragt, ob ihnen „konkrete Maßnahmen der Landesgartenschau aufgefallen [seien], die Besucher vor Belastungen

durch Hitze zu schützen“. Ziel der Frage war es, zum Nachdenken über mögliche Vorsorgemaßnahmen seitens des Veranstalters anzuregen. Das freie Antwortformat ermöglichte die Aufnahme von zahlreichen genannten Ideen. Weiter wurde gefragt, wie stark die Verantwortung, Belastungen durch Hitze für BesucherInnen der LGS zu mildern, beim Veranstalter und bei den Befragten, demnach also den persönlich angesprochenen BesucherInnen, verortet wird. Die Antwort war auf einer fünfstufigen Skala von 1 = „gar nicht verantwortlich“ bis 5 = „sehr stark verantwortlich“ anzugeben.

Die BesucherInnen wurden knapp zu ihrem allgemeinen Besuchsverhalten auf dem Gelände der LGS befragt. Hierfür wurde die Besuchsdauer, die Stärke der Nutzung unterschiedlicher Angebote der LGS und der prozentuale Anteil der Aufenthaltszeit in der Sonne, im Schatten und drinnen erfasst. Der Fokus der Befragung lag nicht auf der Art der Nutzung des Geländes durch die BesucherInnen, daher wurde dieses Thema nur knapp behandelt. Es war allerdings von Interesse zu erfahren, ob sich das berichtete Nutzungsverhalten je nach Wetterlage unterscheidet.

Abschließend wurden soziodemographische Variablen erfasst. Erhoben wurden das Alter, das Geschlecht, die persönliche Fitness und eine mögliche Mobilitätseinschränkung.

### **2.3 Beschreibung der Stichproben**

Die Stichproben der Beobachtungen und der Befragungen wurden unabhängig voneinander erhoben. Jedoch war es möglich, dass Personen, die befragt wurden, zuvor bereits beobachtet worden waren.

#### **2.3.1 Beobachtung**

Insgesamt wurden über alle sechs Wochenenden verteilt  $N = 2750$  Menschen beobachtet. Nach Abzug fehlender Werte waren davon 43,1 % männlich ( $n = 1182$ ) und 56,9 % weiblich ( $n = 1559$ ). Die am häufigsten vertretenen Altersgruppen waren „31 bis 60“ mit 41,2 % ( $n = 1129$ ) und „über 60“ mit 28,5 % ( $n = 782$ ). Zusammen ergeben diese beiden Altersgruppen also ca. 70 % der gesamten Beobachtungsmenge (vgl. Tabelle 2). Die drei erfassten Altersgruppen unter 19 (unter 5, 5 bis 10 und 11 bis 18) waren zu nahezu gleichen Teilen vertreten und ergeben insgesamt ca. 1/5 der Gesamtmenge. Junge Erwachsene zwischen 19 und 30 machten 11,1 % ( $n = 305$ ) aller beobachteten Personen aus. Die Altersverteilung der beobachteten Personen stimmt gut mit den Altersgruppen der Gesamtbevölkerung Bayerns überein (vgl. Tabelle 2).

**Tabelle 2: Altersgruppen bei den Beobachtungen**

Altersgruppe	<i>n</i>	% von Gesamt- beobachtungsmenge	Anteil der Alterskategorie an Gesamtbevölkerung Bayerns in %*
unter 5	192	7,0	4,7
5 bis 10	191	7,0	5,2
11 bis 18	142	5,2	7,5
19 bis 30	305	11,1	15,1
31 bis 60	1129	41,2	42,4
über 60	782	28,5	25,1
Gesamt	2741		

\*Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik (2017)

### **Mobilitätseinschränkungen**

Eine Personengruppe, die bei den Beobachtungen auch berücksichtigt wurde, ist die der BesucherInnen mit Mobilitätseinschränkungen. Insgesamt wurde diese bei 5,2 % ( $n = 143$ ) aller beobachteten Personen notiert.

### **2.3.2 Befragung**

Es wurden insgesamt 306 BesucherInnen der Landesgartenschau beim Verlassen des Geländes befragt. Davon waren 186 Personen weiblich, 111 männlich und zu zehn Personen gab es keine Angabe, da bei diesen Fällen mehrere Personen unterschiedlichen Geschlechts gemeinsam befragt wurden. Über die Hälfte der Befragten (52 %) waren 31 bis 60 Jahre alt, 36 % über 60 Jahre alt, 11 % waren 11 bis 18 Jahre alt und 1 % unter 18 Jahre alt. 86 % der Befragten machten genaue Angaben zu ihrem Alter: Für diese Untergruppe ergibt sich ein Durchschnittsalter von  $M = 53,8$  Jahren ( $SD = 15,7$ ). Der tatsächliche Altersdurchschnitt ist möglicherweise höher, da fast alle Personen, die keine genaue Altersangabe machen wollten, in den Altersgruppen 3 und 4 waren (siehe Tabelle 3). Der Vergleich mit der bayrischen Bevölkerungsstatistik macht deutlich, dass in der Befragung die Altersgruppen ab 31 überrepräsentiert waren (siehe Tabelle 3). Im Gegensatz zur Beobachtung wurden bei der Befragung Kinder nicht erfasst, was zur Überrepräsentation von Erwachsenen in der Befragungsstichprobe führte.

**Tabelle 3: Anteile an vier Altersgruppen in der Gesamtgruppe der Befragten und der Untergruppe „ohne genaue Altersangabe“**

Altersgruppe	Anteil alle Befragten		Anteil unter Befragten ohne genaue Altersangabe		Anteil der Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung Bayerns*
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	%
unter 18	2	0,7	0	0,0	16,4
18 bis 30	34	11,1	1	2,4	16,1
31 bis 60	160	52,3	22	53,7	42,4
über 60	110	35,9	18	43,9	25,1
Gesamt	306		41		

\*Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik (2017)

Auf Grundlage der angegebenen Postleitzahlen wurden die Heimatregionen der Befragten ermittelt. Diese wurde in sechs Kategorien zusammengefasst, welche in Tabelle 4 dargestellt sind. Etwa vier Fünftel der Befragten (81,3 %), insgesamt 249 Personen, kam aus Bayern, davon 72 Personen aus Würzburg und 35 Personen aus dem direkten Umland von Würzburg (bis zu 10 km Umkreis gemessen vom Stadtmittelpunkt). 54 Personen (17,6 %) kamen aus den übrigen Bundesländern Deutschlands (z. B. aus Baden-Württemberg, Thüringen und Sachsen) und drei Personen (1 %) kamen aus dem Ausland.

Der Großteil der Interviewten (85 %) war in einer Gruppe unterwegs, die übrigen besuchten die Landesgartenschau allein. Insgesamt 5 % der Befragten hatte eine Mobilitätseinschränkung (z. B. Rollstuhl, Gehbehinderung, Gehhilfe, Kinderwagen). Der Anteil an Menschen mit Mobilitätseinschränkungen der Befragung stimmt somit mit jenem der Beobachtung überein (siehe 2.3.1).

**Tabelle 4: Heimatregion der Befragten, Zuordnung erfolgte auf Basis der Postleitzahl des Wohnorts**

Heimatregion	<i>n</i>	%
Würzburg	72	23,5
Umland von Würzburg bis 10 km	35	11,4
restliches Bayern	142	46,4
restliches Deutschland	54	17,7
Ausland	3	1,0
Gesamt	306	

## 2.4 Kodierung der Daten

### 2.4.1 Beobachtung und Messungen

Nach der analogen Erhebung der Daten auf Beobachtungsprotokollen wurden die Daten digitalisiert. Dies geschah zunächst mit Hilfe einer Excel-Tabelle. Der Tabellenkopf bestand aus allen Variablen, die auf beiden Teilen des Protokolls zu finden waren. So konnte jeder beobachteten Person auch ein Datum, eine Uhrzeit, eine Temperatur usw. zugeordnet werden. Die einzige Variable, die nicht direkt von den Protokollen übernommen wurden, war die relative Luftfeuchtigkeit. Diese wurde mit Hilfe der gemessenen Trocken- und Feuchttemperaturen auf einer graphischen Psychrometertafel abgelesen. Außerdem wurde ein Logbuch angelegt, um nachvollziehen zu können, an welchen Tagen es eine Wetterwarnung vom DWD gab oder ob es sonstige Besonderheiten in Bezug auf das Wetter oder das Veranstaltungsprogramm auf der LGS zu beachten gab. Des Weiteren wurden offizielle Daten für die Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit vom Climate Data Center des DWD bezogen und im Logbuch vermerkt. Diese dienen jedoch lediglich der Verifizierung der selbst gemessenen Messwerte und werden nicht für die Berechnungen der Ergebnisse genutzt.

Zur Berechnung der Ergebnisse wurden die bestehenden Daten in IBM SPSS Statistics 22 importiert. Dabei wurden einige der Variablen umkodiert und andere neu berechnet. Diese sind im Folgenden aufgelistet.

### Aktivitätsgrad

Tabelle 5 zeigt eine Auflistung aller beobachteten Aktivitäten sortiert nach Aktivitätsgrad. Die Einteilung wurde nach vermuteter körperlicher Anstrengung vorgenommen. So wurden Aktivitäten, welche

sehr wenig körperliche Aktivität erfordern, also passives bzw. Ruheverhalten darstellen, als „nicht aktiv“ kategorisiert. Die übrigen Aktivitäten wurden gestaffelt nach „mäßig aktiv“, „stark aktiv“ und „sehr stark aktiv“ eingeteilt.

**Tabelle 5: Einteilung aller beobachteten Aktivitäten nach Aktivitätsgrad**

Code	Aktivitätsgrad	Beobachtete Aktivitäten
1	nicht aktiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sitzen, liegen, stehen, schlafen</li> <li>- lesen, fotografieren</li> <li>- Schirm halten</li> <li>- sitzt in Rollstuhl / Bollerwagen</li> <li>- spielt mit Trinkflasche / Handy</li> <li>- wird getragen</li> <li>- betreut Kind</li> <li>- pfeifen</li> </ul>
2	mäßig aktiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (schnell) gehen</li> <li>- spielen (allgemein)</li> <li>- läuft am Rollator</li> <li>- trägt Säugling</li> <li>- spielt mit / wickelt / stillt /interagiert mit Kind</li> <li>- schiebt Rollstuhl / Kinderwagen</li> <li>- singen / schunkeln / applaudieren</li> <li>- krabbelt</li> <li>- trägt Roller</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>spielt mit:</u></li> <li>- Luftballons / Fontäne / Wasser</li> <li>- Klötzen / Jenga</li> <li>- Dominosteinen</li> <li>- Mikadostäben</li> <li>- Pedalos</li> <li>- Laufbrettern/ Geschicklichkeitsspiel</li> <li>- Gleichgewichtsspiel / Wippe</li> <li>- Ball</li> <li>- spielt am Hang / auf Wiese</li> </ul>
3	stark aktiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzt: Seilbahn / Drehkarussell / Drehteller / Hängekarussell</li> <li>- fährt Roller / Fahrrad</li> <li>- schiebt Drehkarussell an</li> <li>- schlägt Rad</li> <li>- spielt Federball</li> </ul>
4	sehr stark aktiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spielt Basketball</li> <li>- rennt</li> <li>- joggt</li> </ul>

### **Grad der Anpassung**

Um den Grad der Anpassung berechnen zu können, wurde eine Summenformel erstellt, die aus den Variablen Kopfbedeckung, Getränk, Schatten, Schirm, kurze Kleidung und leichte Kleidung besteht. Jedoch kann sich kurze Bekleidung bei dunklen Farben und schweren Stoffen auch unvorteilhaft auf die Hitzebewältigung auswirken und sollte daher bei der Berechnung des Grads der Anpassung nicht die gleiche Gewichtung erhalten wie die anderen Variablen. Aus diesem Grund erhielten Fälle für das Tragen von kurzer Kleidung lediglich einen Punkt, währenddessen für das Verwenden aller anderen Anpassungsmaßnahmen zwei Punkte verteilt wurden. Insgesamt konnte ein Fall so einen maximalen Anpassungsgrad von 11 erreichen.

### **Hitzeindex (HI) in °C**

Der HI (vgl. Tabelle 1) wurde für diese Arbeit als Maßeinheit für die gefühlte Temperatur genutzt. Damit soll nach Rothfusz (1990) die relative Belastung durch die gemessene Lufttemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit zum Ausdruck gebracht werden.

## **3 Ergebnisse**

### **3.1 Ergebnisse der Beobachtungen und Messungen**

Die erhobenen Untersuchungsdaten der Beobachtungen und Messungen wurden hinsichtlich des Einflusses der Wetterlage auf die Besucherzahlen sowie des Anpassungsverhaltens und des Aktivitätsgrades der BesucherInnen ausgewertet. Auf diese drei Themen wird im Folgenden detailliert eingegangen.

#### **3.1.1 Einfluss der Wetterlage auf die Besucherzahlen**

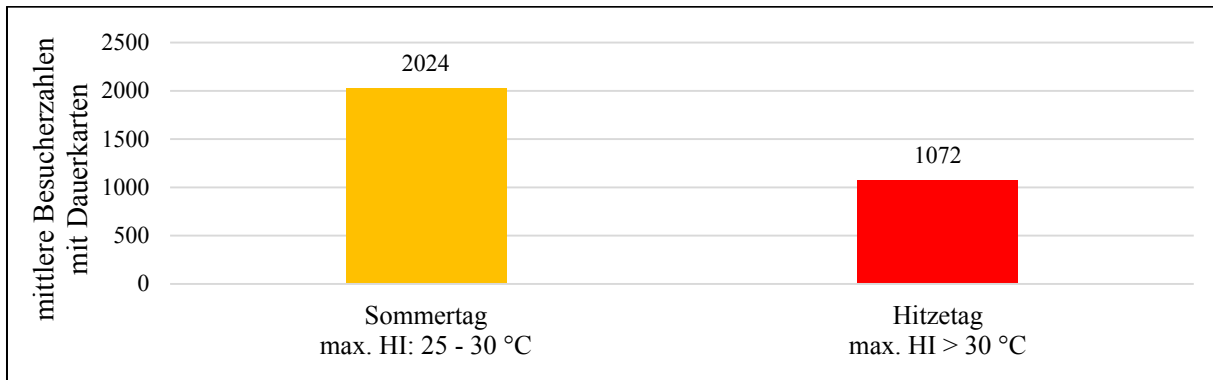
##### **Allgemein**

Es wurde überprüft, ob sich an Hitzetagen weniger BesucherInnen auf dem Gelände der LGS befanden als an Sommertagen. Dazu wurden die Besucherzahlen, unterteilt in Dauer- und Tageskarten, von zehn der zwölf Beobachtungstage analysiert. Die beiden kühleren Regentage am dritten Beobachtungswochenende wurden für diese Analyse ausgeschlossen. Aufgrund der geringen Stichprobenmenge wurden die Daten zunächst auf Normalverteilung geprüft. Eine Überprüfung mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test ergab, dass die Gesamtbesucherzahlen und die Zahlen der BesucherInnen mit Dauer- bzw. Tageskarten sowohl für Sommertage als auch für Hitzetage normalverteilt waren. Im Anschluss wurden die Korrelationen zwischen den Besucherzahlen und dem maximalen Hitzeindex berechnet, um festzustellen, ob überhaupt ein Zusammenhang zwischen beiden Variablen besteht. Demnach lag keine Signifikanz der Korrelation der Gesamtbesucherzahlen ( $M = 4982,9$ ;  $SD = 1587,9$ ) respektive der Anzahl der BesucherInnen mit Tageskarten ( $M = 3530,0$ ;  $SD = 1150,3$ ) mit den gefühlten Tagesmaximaltemperaturen ( $M = 31,4$ ;  $SD = 5,1$ ) vor,  $p > 0,05$ . Lediglich die Anzahl der BesucherInnen mit



Dauerkarten ( $M = 1452,9$ ;  $SD = 727,9$ ) zeigte eine starke negative Korrelation mit dem maximalen Hitzeindex,  $r = -0,772$ ,  $p < 0,01$ .

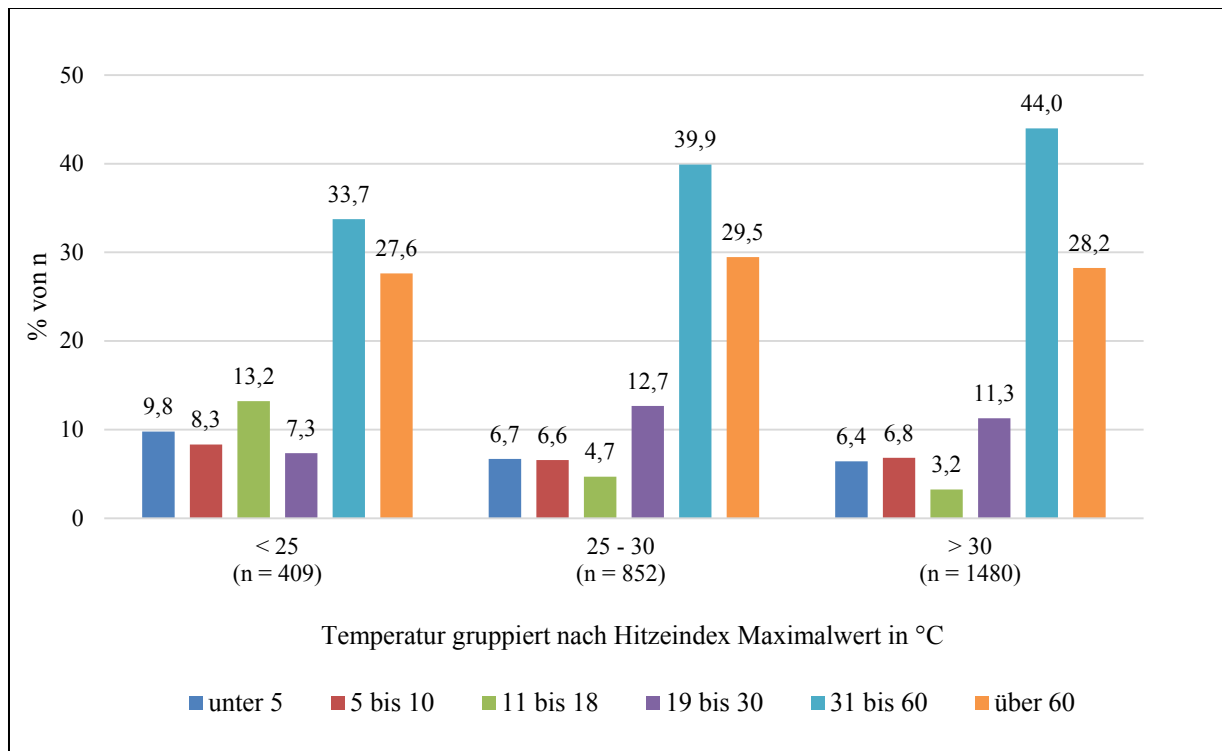
Aus diesem Grund wurde auch nur die Zahl der Dauerkarten-BesucherInnen für die Berechnung des  $t$ -Tests genutzt. Dieser konnte zeigen, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen der Anzahl der BesucherInnen mit Dauerkarten an Sommertagen und an Hitzetagen gab, wobei die Besucherzahl an Hitzetagen um durchschnittlich 952 Personen geringer war,  $t(8) = 2,59$ ,  $p < 0,05$ ,  $d = 1,83$  (s. Abbildung 5).



**Abbildung 5: Vergleich der durchschnittlichen Besucherzahlen an Sommer- und Hitzetagen**

### Altersgruppenverteilung

Bei der Analyse der Altersgruppenverteilung in Abhängigkeit von der gefühlten Temperatur zeigt sich (s. Abbildung 6), dass vor allem der Anteil der 31- bis 60-Jährigen mit steigenden Tageshöchsttemperaturen zunimmt. Auch die Gruppe der 19- bis 30-Jährigen erreicht an Tagen mit gefühlten Temperaturmaxima von unter 25 °C den geringsten Anteil, bleibt dann aber eher stabil bei ca. 13 % bzw. 11 %. Der prozentuale Anteil der über 60-Jährigen bleibt bei allen drei Kategorien bei knapp unter 30 %. Für die Altersgruppen der Kinder und Jugendlichen sinken die prozentualen Anteile mit den höheren Temperaturen. Bei den 11- bis 18-Jährigen sinkt dieser am stärksten von 13,2 % auf 3,2 %.

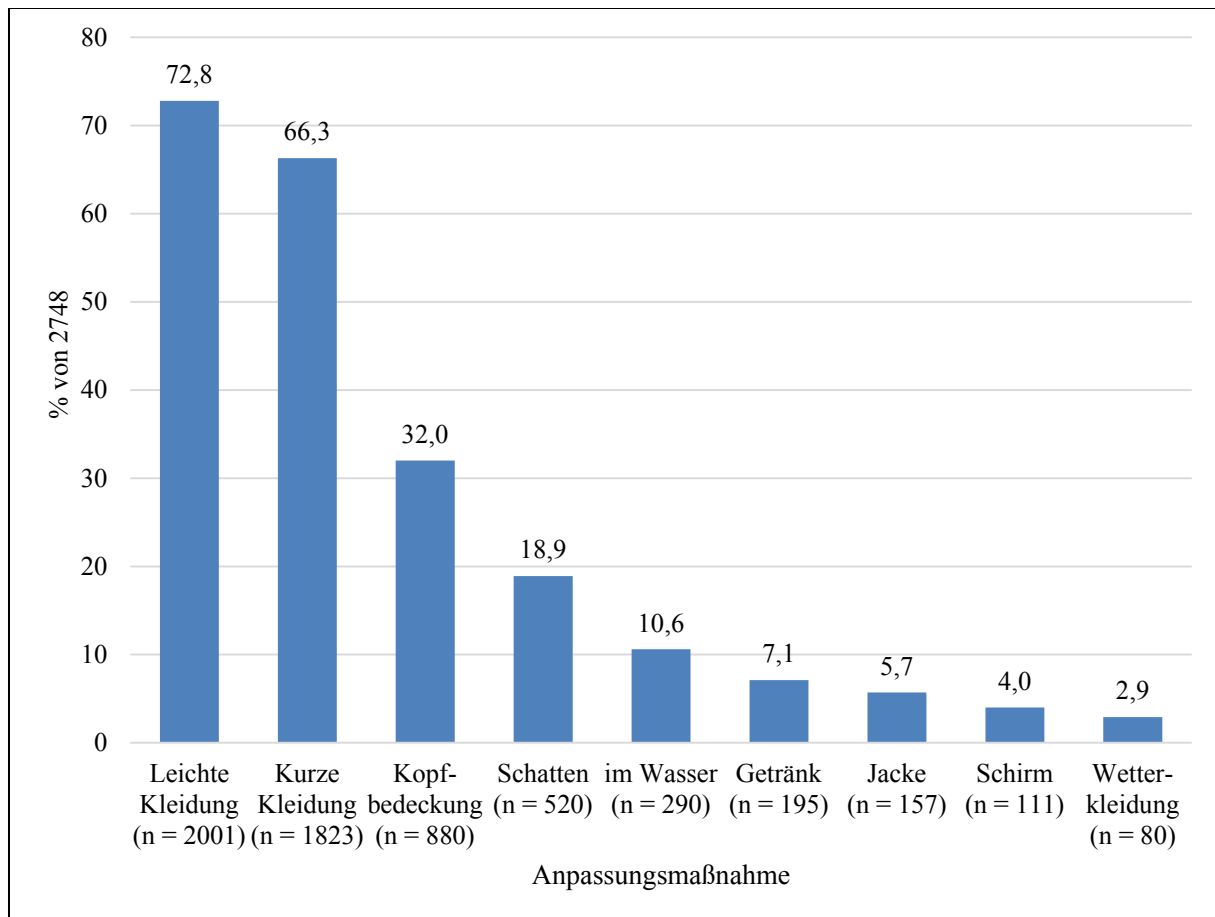


**Abbildung 6: Altersgruppenverteilung nach gefühlter Temperatur**

### 3.1.2 Das Anpassungsverhalten der BesucherInnen

#### Allgemein

Abbildung 7 zeigt die beobachteten Anpassungsstrategien auf der LGS. Von 2750 beobachteten Personen waren bei den Anpassungsstrategien zwei Fälle ungültig. Insgesamt wurden also 2748 gültige Fälle erhoben. Dabei wird deutlich, dass die mit Abstand am häufigsten genutzten Anpassungsstrategien das Tragen von kurzer und leichter Kleidung waren. Mindestens zwei Drittel aller beobachteten Personen trugen kurze und/oder leichte Kleidung. Als dritthäufigste Anpassungsmaßnahme wurde bei ca. einem Drittel aller Personen das Tragen von Kopfbedeckungen beobachtet. Rund ein Fünftel der beobachteten BesucherInnen hielten sich im Schatten auf. Am seltensten wurden Getränke, Schirme, Jacken und Wetterkleidung beobachtet (s. Abbildung 7).



**Abbildung 7: Anteile der beobachteten Anpassungsmaßnahmen an der Gesamtzahl der 2748 beobachteten Personen**

### Altersgruppenunterschiede

Um Unterschiede des Anpassungsverhaltens zwischen den drei Altersgruppen der unter 5-Jährigen, 5- bis 60-Jährigen und über 60-Jährigen festzustellen, sollte eine Varianzanalyse durchgeführt werden. Die Überprüfung der Varianzhomogenität mit dem Levene-Test zeigte jedoch, dass keine Gleichheit der Varianzen angenommen werden kann ( $p < 0,05$ ). Aus diesem Grund wurde eine Welch-ANOVA durchgeführt. Demnach unterschied sich der durchschnittliche Grad der Anpassung ( $M = 3,6$ ;  $SD = 1,8$ ) statistisch signifikant für die Altersgruppen, Welch-Test  $F(2, 426,8) = 16,33$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,01$ . Um zu testen, inwiefern sich die Altersgruppen voneinander unterscheiden, wurde ein Post-Hoc-Test durchgeführt. Aufgrund mangelnder Varianzhomogenität wurde ein Games-Howell-Test durchgeführt. Außerdem wurde die zusammengesetzte Altersgruppe der 5- bis 60-Jährigen aufgelöst, um genauere Ergebnisse über die Unterschiede zwischen den einzelnen Altersgruppen zu erhalten. Dementsprechend wurden alle sechs Altersgruppen miteinander verglichen. Der Post-Hoc-Test konnte zeigen, dass sich die Altersgruppe der unter 5-Jährigen in ihrem durchschnittlichen Grad der Anpassung signifikant ( $p < 0,05$ ) von der Gruppe der 11- bis 18-Jährigen (0,68, 95%-CI[0,03, 1,33]), der 19- bis 30-Jährigen (0,91, 95%-CI[0,45, 1,37]), der 31- bis 60-Jährigen (0,58, 95%-CI[0,20, 0,95]) und der über 60-Jährigen (0,78, 95%-CI[0,39, 1,17]) unterschied. Die Gruppe der über 60-Jährigen unterschied

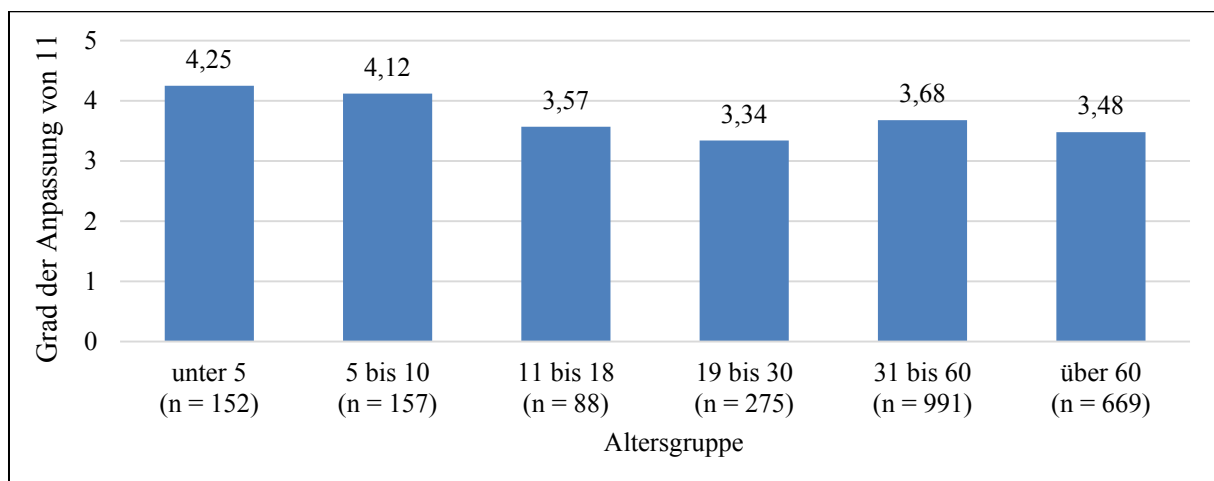
sich zusätzlich zu den unter 5-Jährigen auch von den 5- bis 10-Jährigen (-0,65, 95%-CI[-0,46, 0,06]) signifikant ( $p < 0,05$ ). Eine Übersicht alle Mittelwertdifferenzen zeigt die Tabelle 6.

**Tabelle 6: Mittelwertdifferenzen des Grades der Anpassung zwischen den Altersgruppen**

Altersgruppe	<i>M</i>	<i>SD</i>	unter 5	5 bis 10	11 bis 18	19 bis 30	31 bis 60	über 60
unter 5	4,25	1,44						
5 bis 10	4,12	1,55	-0,13					
11 bis 18	3,57	1,80	-0,68*	-0,55				
19 bis 30	3,34	1,80	-0,91*	-0,78*	-0,23			
31 bis 60	3,68	1,85	-0,58*	-0,45*	0,11	0,33		
über 60	3,47	1,78	-0,78*	-0,65*	-0,09	0,13	-0,20	

\* $p < 0,05$

Das Mittelwertdiagramm (Abbildung 8) verdeutlicht, dass die Gruppe der unter 5-Jährigen an trockenen Tagen (alle Sommer- und Hitzetage) durchschnittlich den höchsten Grad der Anpassung zeigte, gefolgt von der Gruppe der 5- bis 10-Jährigen. Die Gruppe der 19- bis 30-Jährigen zeigte den durchschnittlich geringsten Grad der Anpassung.



**Abbildung 8: Grad der Anpassung bei maximalem Indikatorwert von 11 - Mittelwertvergleich nach Altersgruppen**

Bei einem detaillierteren Blick darauf, welche Anpassungsmaßnahmen von den jeweiligen Altersgruppen an trockenen Tagen getroffen wurden (Abbildung 9), fällt auf, dass die als vulnerabel definierte Altersgruppe der unter 5-Jährigen die höchsten Anteile beim Tragen von Kopfbedeckungen (57,2 %), kurzer (97,4 %) und leichter Kleidung (90,8 %) erreichten. Dafür waren sie die Altersgruppe, die mit 0,7 % am seltensten beim Trinken oder sichtbaren Mitführen eines Getränks beobachtet wurden. Die höchsten Anteile erreichen hier Erwachsene zwischen 19 und 30 Jahren. Außerdem wurden die unter 5-Jährigen mit 15,1 % am seltensten im Schatten beobachtet. Die mit 24,5 % am häufigsten im Schatten beobachtete Altersgruppe waren die über 60-Jährigen. Diese Altersgruppe trug dafür mit 50,1 % deutlich seltener kurze Kleidung als alle anderen Altersgruppen. Beim Tragen von leichter Kleidung wird mit 75,6 % ungefähr der gleiche Anteil erreicht wie bei den beiden anderen Altersgruppen von Personen über 18 Jahren. Außerdem wurden nur 4,8 % aller Personen über 60 im Wasser beobachtet. Keine andere Altersgruppe kommt auf einen so geringen Anteil. Die Gruppe der 11- bis 18-Jährigen wurde mit 33,0 % prozentual am häufigsten im Wasser beobachtet. Auffällig ist außerdem, dass Kopfbedeckungen mit 18,2 % am wenigsten von Personen zwischen 19 und 30 Jahren genutzt wurden, gefolgt von Personen zwischen 11 und 18 Jahren mit 25,0 %. Die Anpassungsmaßnahmen „Jacke“ und „Schirm“ wurden aufgrund der geringen Beobachtungszahlen in der Grafik vernachlässigt. Jedoch erreichen beide Anpassungsmaßnahmen in der Altersgruppe über 60-Jähriger die größten Anteile. Jacken wurden von 2,1 % und Schirme von 5,2 % aller beobachteten Personen dieser Altersgruppe benutzt oder mitgeführt.

Weiteren Aufschluss über das jeweilige Anpassungsverhalten liefert eine Analyse des bevorzugten Aufenthaltsortes der jeweiligen Altersgruppen. An Tagen ohne Niederschlag (s. Abbildung 10) wurde deutlich, dass für alle Gruppen mit Ausnahme der 5- bis 10-Jährigen das Wasserbecken die am stärksten besuchte Station darstellt. Bei den über 60-Jährigen wurden nahezu 50 % aller Personen an dieser Station beobachtet. Nahezu ein Drittel aller Kinder bis 10 Jahre wurden an der Station Spielplatz beobachtet. Auch die beiden Altersgruppen der 19-bis 30- und 31- bis 60-Jährigen kommen auf ähnliche Werte. Die Altersgruppen der 11- bis 18-Jährigen und über 60-Jährigen wurden nur zu jeweils rund einem Fünftel am Spielplatz beobachtet. Bei den 11- bis 18-Jährigen war dagegen das Aktivband von größerer Bedeutung. Fast ein Drittel aller Personen dieser Altersklasse wurden dort beobachtet. Auf etwas höhere Werte kommt nur die Altersgruppe der 5- bis 10-Jährigen mit 33,8 %. Bei den Personen über 60 stellte das Aktivband die prozentual am wenigsten genutzte Station dar. Bei der Schirmwiese lässt sich zwischen den Altersgruppen unter 19 Jahren, die Werte unter 10 % erreichen, und den Altersgruppen ab 19 Jahren, die Werte um die 16 % erreichen, unterscheiden.

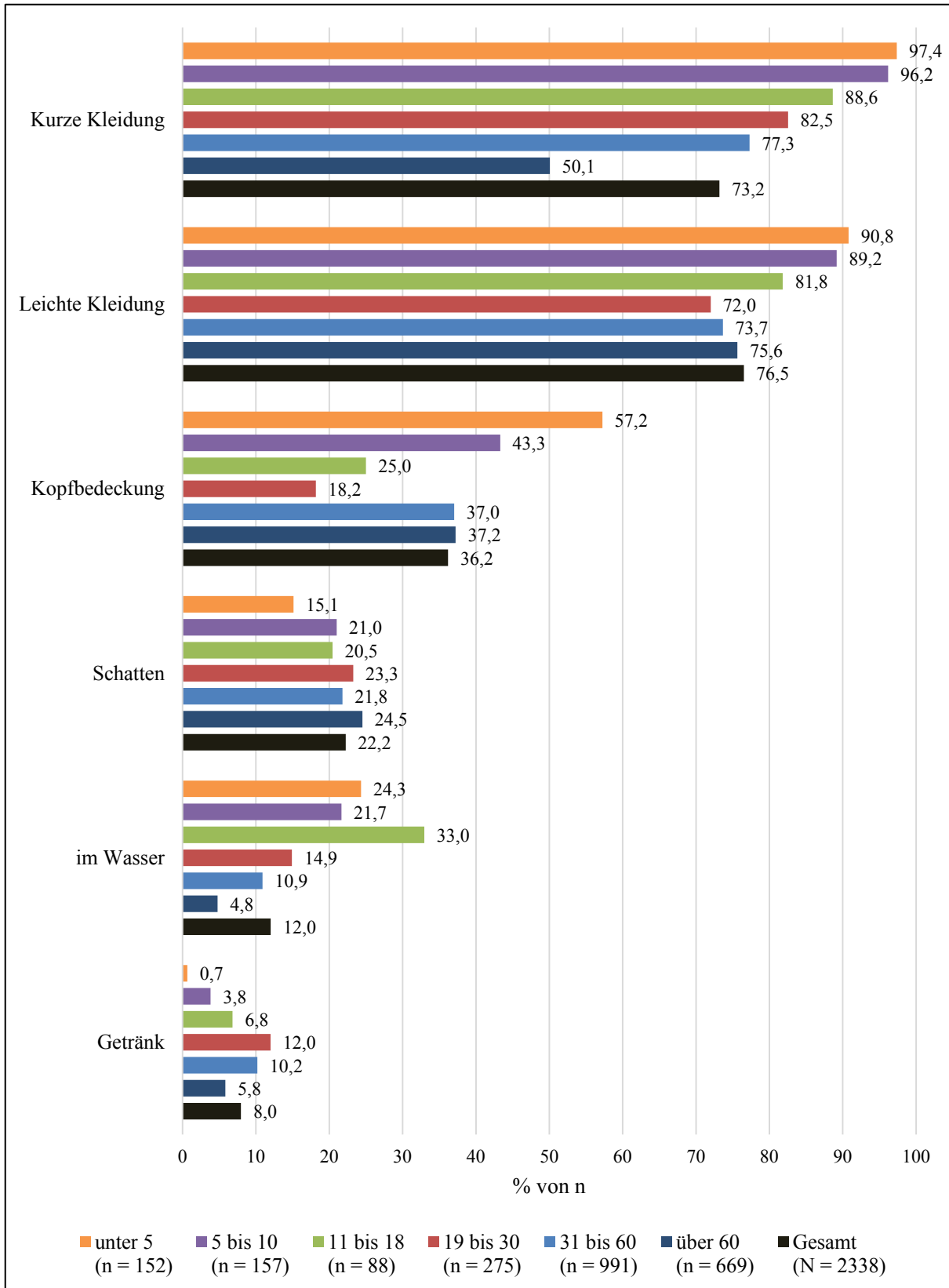
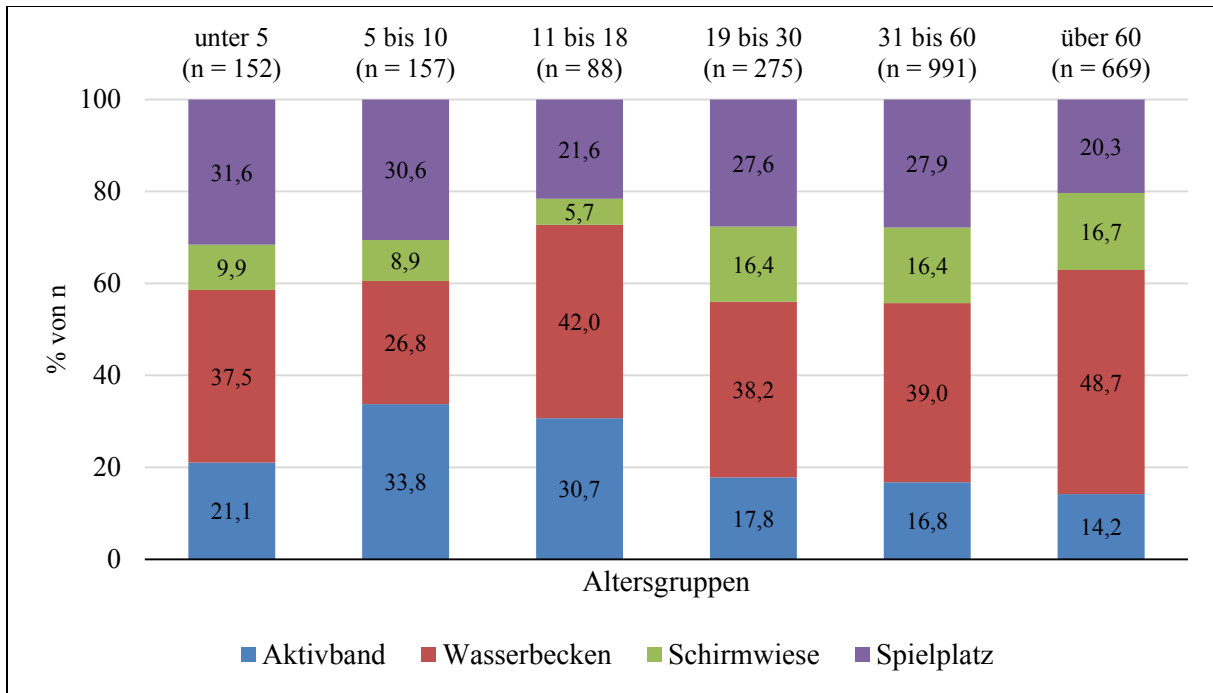
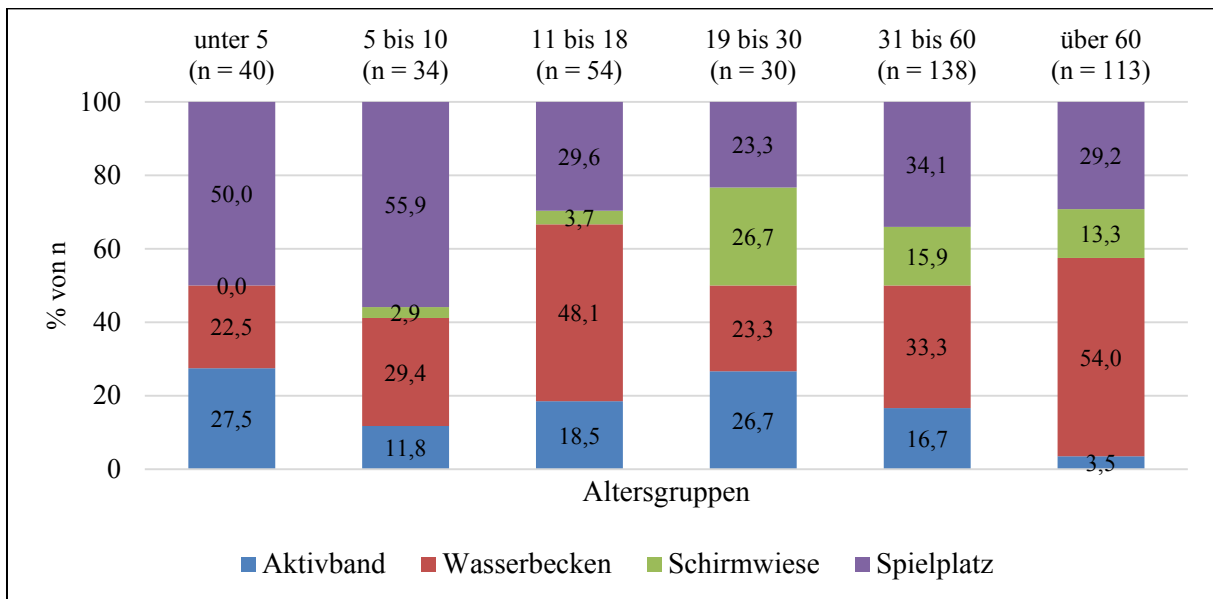


Abbildung 9: Anteil der Anpassungsmaßnahmen nach Altersgruppen



**Abbildung 10: Altersgruppenverteilung nach Station an trockenen Tagen (d.h. Sommertagen und heißen Tagen)**



**Abbildung 11: Altersgruppenverteilung nach Station an Regentagen**

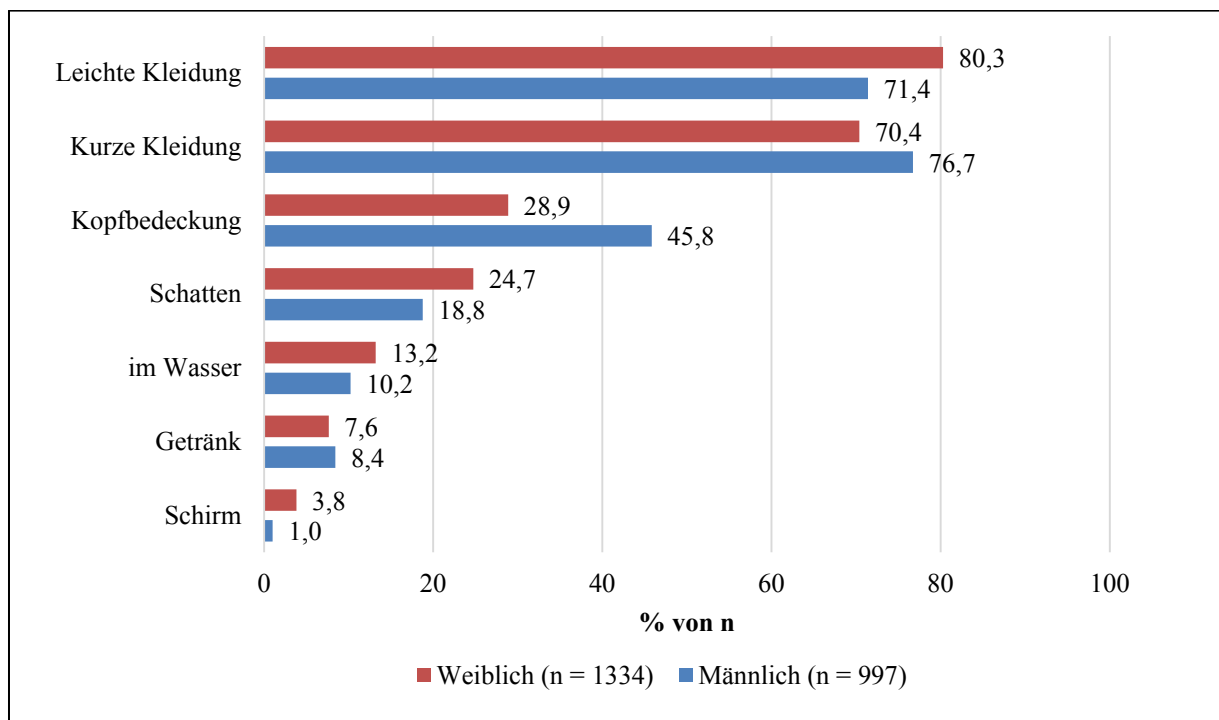
An den beiden Tagen mit Niederschlag (s. Abbildung 11) gewinnt vor allem der Spielplatz an Bedeutung. Die Prozentwerte steigen bei allen Altersgruppen mit Ausnahme der 19- bis 30-Jährigen. Die beiden Altersgruppen der bis 10-Jährigen erreichen hier Werte von mindestens 50 %. Das Wasserbecken erreicht auch an Regentagen hohe Prozentwerte. Rund die Hälfte aller 11- bis 18- und über 60-Jährigen wurde an dieser Station beobachtet. Das Aktivband verliert an Regentagen vor allem für die Altersgruppen der 5- bis 10- und 11- bis 18-Jährigen an Bedeutung. Aber auch bei den über 60-Jährigen sinkt der prozentuale Anteil von 14,2 % auf 3,5 %. An Bedeutung gewinnen konnte die Station bei

den unter 5- und 19- bis 30-Jährigen. Aus letzterer Altersgruppe hielten sich an Regentagen auch prozentual mehr Personen auf der Schirmwiese auf als an Sommertagen. In allen anderen Altersgruppen sanken die Prozentwerte für diese Station.

### Geschlechterunterschiede

In Bezug auf den durchschnittlichen Grad der Anpassung konnten zwischen männlichen ( $M = 3,7$ ;  $SD = 1,8$ ) und weiblichen Personen ( $M = 3,6$ ;  $SD = 1,8$ ) keine signifikanten Unterschiede gefunden werden.

Beim Blick auf die konkreten Anpassungsmaßnahmen (s. Abbildung 12) fiel auf, dass Frauen mit 28,9 % deutlich seltener eine Kopfbedeckung trugen als Männer mit 45,8 %. Außerdem trugen Frauen mit 80,3 % häufiger leichte Kleidung als Männer mit 71,4 %. Letztere trugen dafür mit 76,7 % eher kurze Kleidung als Frauen mit 70,4 %. Als letzter Unterschied bei den Anpassungsmaßnahmen soll noch auf die im Schatten befindlichen Personen eingegangen werden. Dabei handelte es sich am ehesten um Männer. Nahezu ein Viertel aller beobachteten Männer befanden sich im Schatten. Personen weiblichen Geschlechts kamen dabei auf 6 Prozentpunkte weniger.



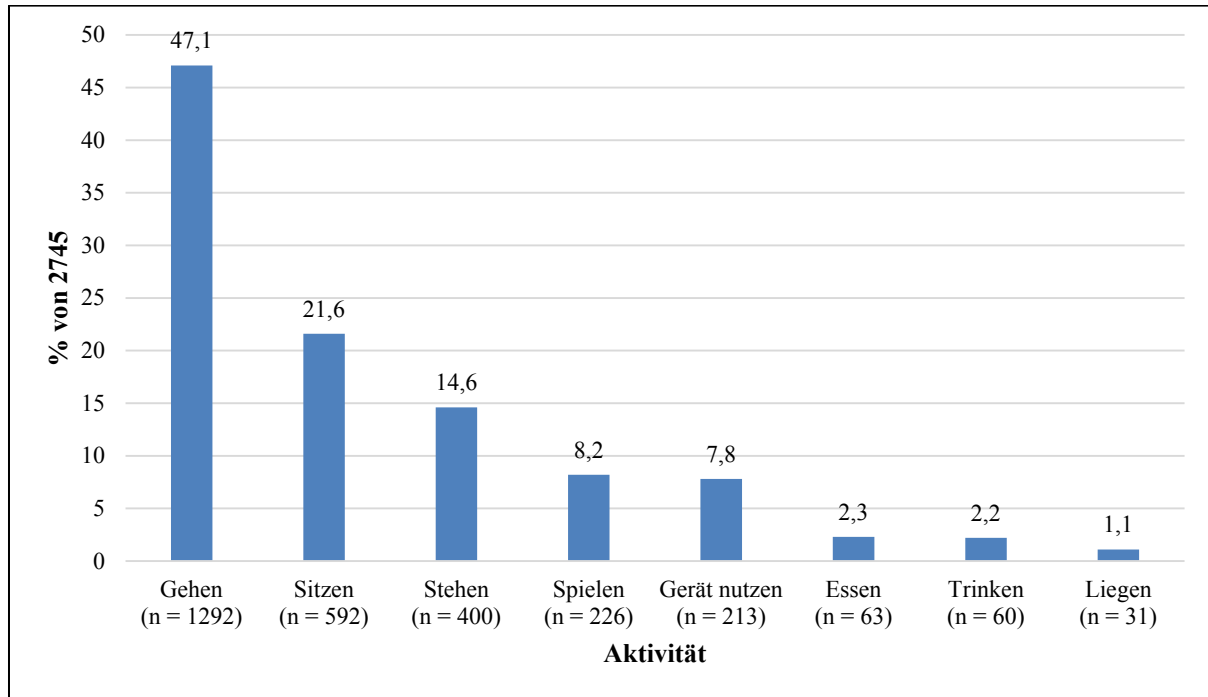
**Abbildung 12: Anteile verschiedener Anpassungsmaßnahmen pro Stichprobenmenge nach Geschlecht**



### 3.1.3 Der Aktivitätsgrad der BesucherInnen

#### Allgemein

Die am häufigsten beobachtete Aktivität war das Gehen. Nahezu 50 % ( $n = 1292$ ) aller Personen wurden so beobachtet. Die Aktivitäten „sitzen“ mit 21,5 % ( $n = 592$ ) und „stehen“ mit 14,6 % ( $n = 400$ ) wurden am zweit- und dritthäufigsten beobachtet. Mit jeweils 1-2 Prozentpunkten wurden die BesucherInnen der LGS am seltensten liegend ( $n = 31$ ), essend ( $n = 63$ ) oder trinkend ( $n = 60$ ) beobachtet (s. Abbildung 13).



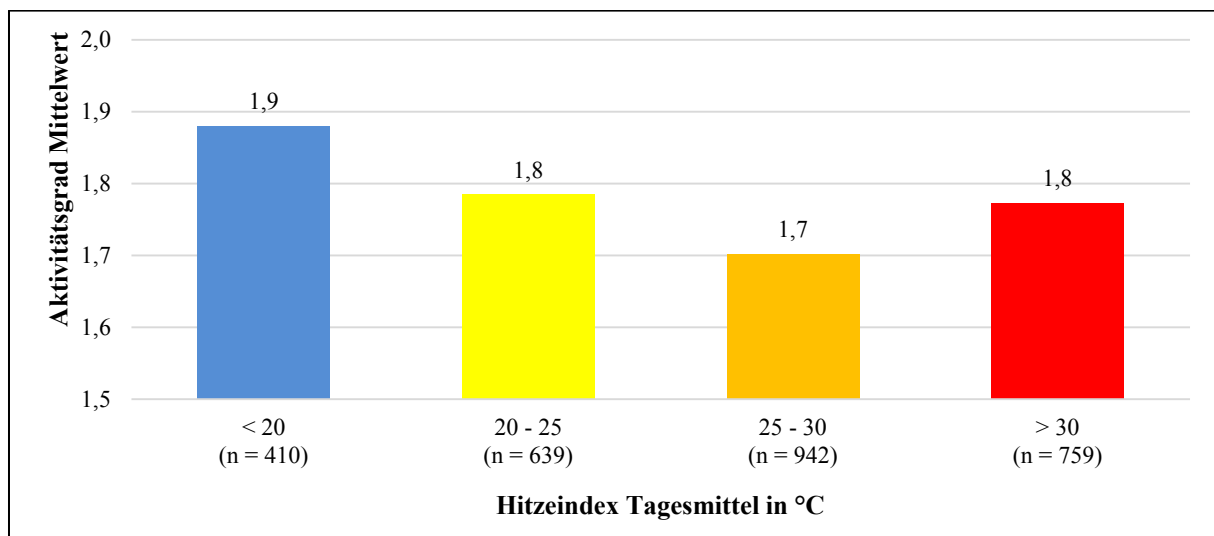
**Abbildung 13: Anteile der beobachteten Aktivitäten an der Gesamtzahl beobachteter Personen**

Um zu testen, ob der Aktivitätsgrad der BesucherInnen mit steigenden gefühlten Temperaturen sinkt, wurden beide Variablen in Korrelation gesetzt.

Eine deskriptive Analyse (s. Abbildung 14) zeigte zunächst den durchschnittlichen Aktivitätsgrad gruppiert nach gefühlten Tagesdurchschnittstemperaturen. Dabei wurde deutlich, dass der höchste durchschnittliche Aktivitätsgrad ( $M = 1,9$ ;  $SD = 0,8$ ) an den kühlest beobachteten Tagen mit Tagesdurchschnittswerten von unter  $20\text{ °C}$  erreicht wurde. Der geringste Aktivitätsgrad ( $M = 1,7$ ;  $SD = 0,7$ ) wurde an Sommertagen mit gefühlten Tagesdurchschnittstemperaturen von  $25$  bis  $30\text{ °C}$  erreicht. An Hitzetagen und Tagen mit gefühlten Durchschnittstemperaturen von  $20$  bis  $25\text{ °C}$  wurden gleiche Aktivitätsgrade erreicht ( $M = 1,8$ ;  $SD = 0,7$ ).

In einem Pearson-Korrelationstest zeigten die gefühlte Temperatur in  $\text{°C}$  ( $M = 27,6$ ,  $SD = 5,9$ ) und der Aktivitätsgrad der BesucherInnen ( $M = 1,8$ ,  $SD = 0,7$ ) eine sehr geringe negative Korrelation,  $r = -0,079$ ,  $p < 0,001$ . Die höchsten Aktivitätsgrade waren an den Stationen Aktivband und

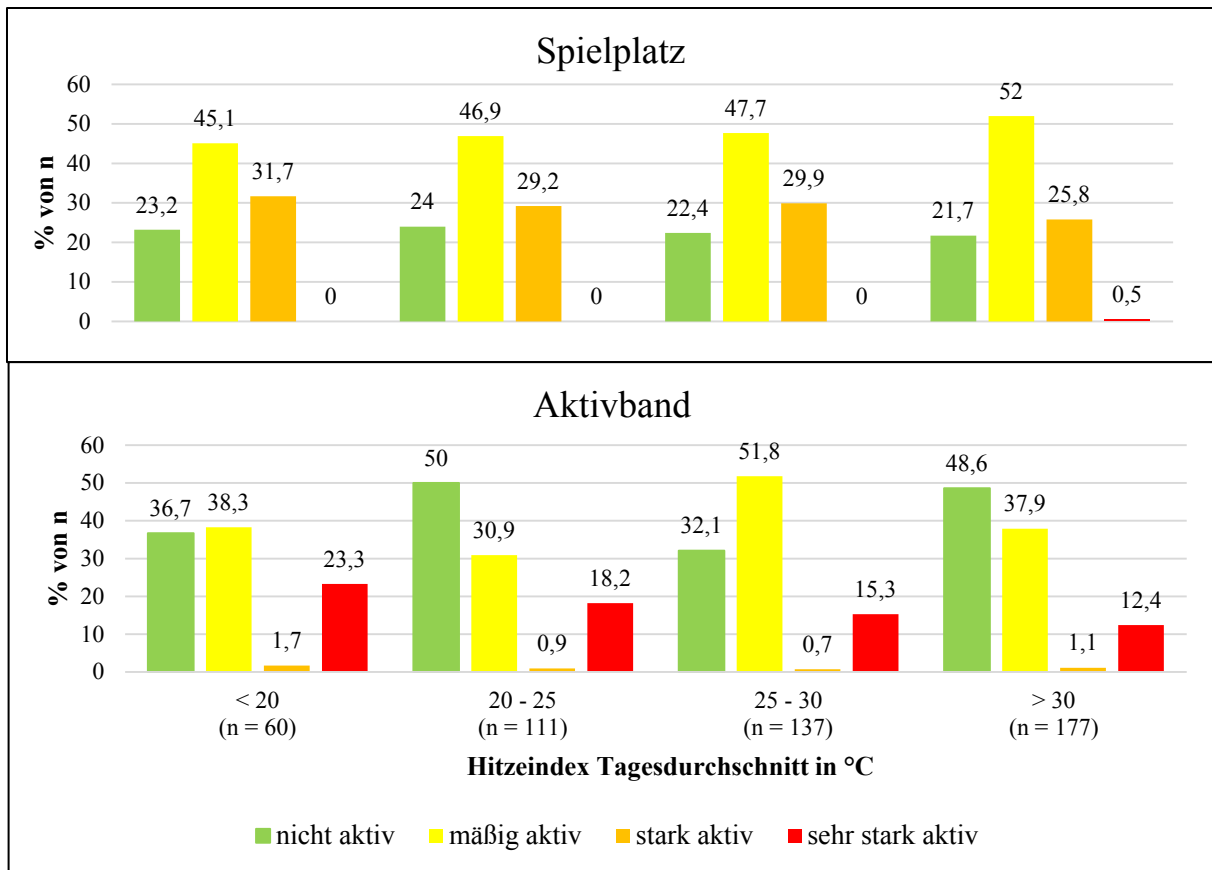
Schirmwiese zu erwarten. Aus diesem Grund wurden diese zusätzlich einzeln betrachtet. Am Aktivband konnte eine geringe negative Korrelation zwischen gefühlter Temperatur ( $M = 27,2$ ;  $SD = 5,2$ ) und Aktivitätsgrad ( $M = 1,9$ ;  $SD = 1,0$ ) festgestellt werden,  $r = -,110$ ,  $p < ,01$ . Am Spielplatz konnte keine signifikante Korrelation von gefühlter Temperatur ( $M = 27,7$ ;  $SD = 6,9$ ) und Aktivitätsgrad ( $M = 2,1$ ;  $SD = 0,7$ ) festgestellt werden. Allerdings konnte eine hohe negative Korrelation zwischen dem Anteil von Personen am Spielplatz an der Gesamtmenge beobachteter Personen ( $M = 27,4$ ;  $SD = 5,4$ ) und der durchschnittlichen gefühlten Temperatur ( $M = 26,6$ ;  $SD = 5,5$ ) am Beobachtungstag festgestellt werden,  $r = -0,510$ ,  $p < 0,05$ .



**Abbildung 14: Durchschnittlicher Aktivitätsgrad nach Hitzeindex Tagesmittel**

Im Folgenden soll ein Blick auf die Verteilung der Aktivitätsgrade an den Stationen Aktivband und Spielplatz (s. Abbildung 15), an denen hohe Aktivitätsgrade am ehesten zu erwarten waren, geworfen werden. Es ist zu erkennen, dass am Spielplatz der Anteil „mäßig aktiver“ Personen mit steigenden Temperaturen von 45,1 % an Tagen mit einem Hitzeindex Tagesdurchschnitt von unter 20 °C auf 52,0 % an Hitzetagen leicht stieg. Dagegen sank der Anteil „stark aktiver“ Personen von 31,7 % auf 25,8 %. Der Anteil „nicht aktiver“ Personen blieb eher stabil bei ca. 22 bis 24 %. Aktivitäten der Kategorie „sehr stark aktiv“ wurden an dieser Station bis auf einen Fall nicht beobachtet.

An der Station Aktivband sank vor allem der Anteil der „sehr stark aktiven“ Personen kontinuierlich von 23,3 % auf 12,4 %. „Nicht aktiv“ waren Personen an dieser Station am seltensten an Sommertagen mit gefühlten Durchschnittstemperaturen zwischen 25 und 30 °C. Gleichzeitig wurde hier in der Kategorie „mäßig aktiv“ mit 51,8 % der höchste Wert erreicht. Am häufigsten „nicht aktiv“ waren die beobachteten BesucherInnen am Aktivband am häufigsten an Tagen mit einem Hitzeindex Tagesdurchschnitt von 20 bis 25 °C und über 30 °C. Aktivitäten der Kategorie „stark aktiv“ wurden hier nahezu gar nicht beobachtet (vgl. Abbildung 15).



**Abbildung 15: Prozentuale Verteilung der Aktivitätsgrade an den Stationen Aktivband und Spielplatz**

### Die Bedeutung von Wasser und Schatten bei der Hitzebewältigung

Ein wichtiger Aspekt des Anpassungsverhaltens gegenüber Hitze ist die Vermeidung von direkter Sonneneinstrahlung und das aktive Abkühlen durch Wasser. Aus diesem Grund wurden die Stationen Aktivband, Wasserbecken und Schirmwiese gesondert betrachtet. Um Erkenntnisse über die Bedeutung dieser Stationen bei der Hitzebewältigung zu erhalten, wurden die Anteile der Anpassungsmaßnahmen „im Schatten“ bzw. „im Wasser“ für jede einzelne Station in Beziehung zur gefühlten Temperatur gesetzt. Dafür wurden keine Tagesmittelwerte verwendet, sondern die für die einzelnen Beobachtungen erhobenen Werte zueinander in Beziehung gesetzt. Die Zahl der Stichproben belief sich so auf  $n = 20$  pro Station. Ein Kolmogorov-Smirnov-Test zeigte, dass eine Normalverteilung für die Werte der Anteile der Personen im Schatten an der Station Aktivband und der Anteile der Personen im Wasser an der Station Wasserbecken gegeben war. Die Anteile der Personen im Schatten an der Station Schirmwiese waren nicht normalverteilt. Beim Anteil der Personen im Wasser an der Station Wasserbecken gab es einen Ausreißer. Dabei galt jedoch die Annahme eines echten Ausreißers. Aus diesem Grund wurde dieser nicht aus der Stichprobe entfernt.

Ein deskriptiver Vergleich (s. Abbildung 16) konnte zeigen, dass sowohl die jeweiligen Anteile der Personen im Schatten an den Stationen Aktivband und Schirmwiese als auch der Anteil der Personen im Wasser an der Station Wasserbecken mit steigenden gefühlten Temperaturen zunahm.

Jedoch zeigte sich nur, dass der Anteil der Personen, die sich an der Station Wasserbecken im Wasser aufhielten ( $M = 28,4$ ;  $SD = 12,5$ ), und die gefühlte Temperatur stark positiv miteinander korrelierten,  $r = 0,771$ ;  $p < 0,01$ . Sowohl der Anteil der im Schatten befindlichen Personen an der Station Aktivband ( $M = 58,1$ ;  $SD = 27,0$ ) als auch der Anteil der Personen im Schatten an der Station Schirmwiese ( $M = 61,2$ ;  $SD = 36,7$ ) zeigten keine signifikante Korrelation mit der gefühlten Temperatur,  $r = 0,191$ ,  $p = 0,210$  (Aktivband) bzw.  $r = 0,342$ ,  $p = 0,070$  (Schirmwiese).

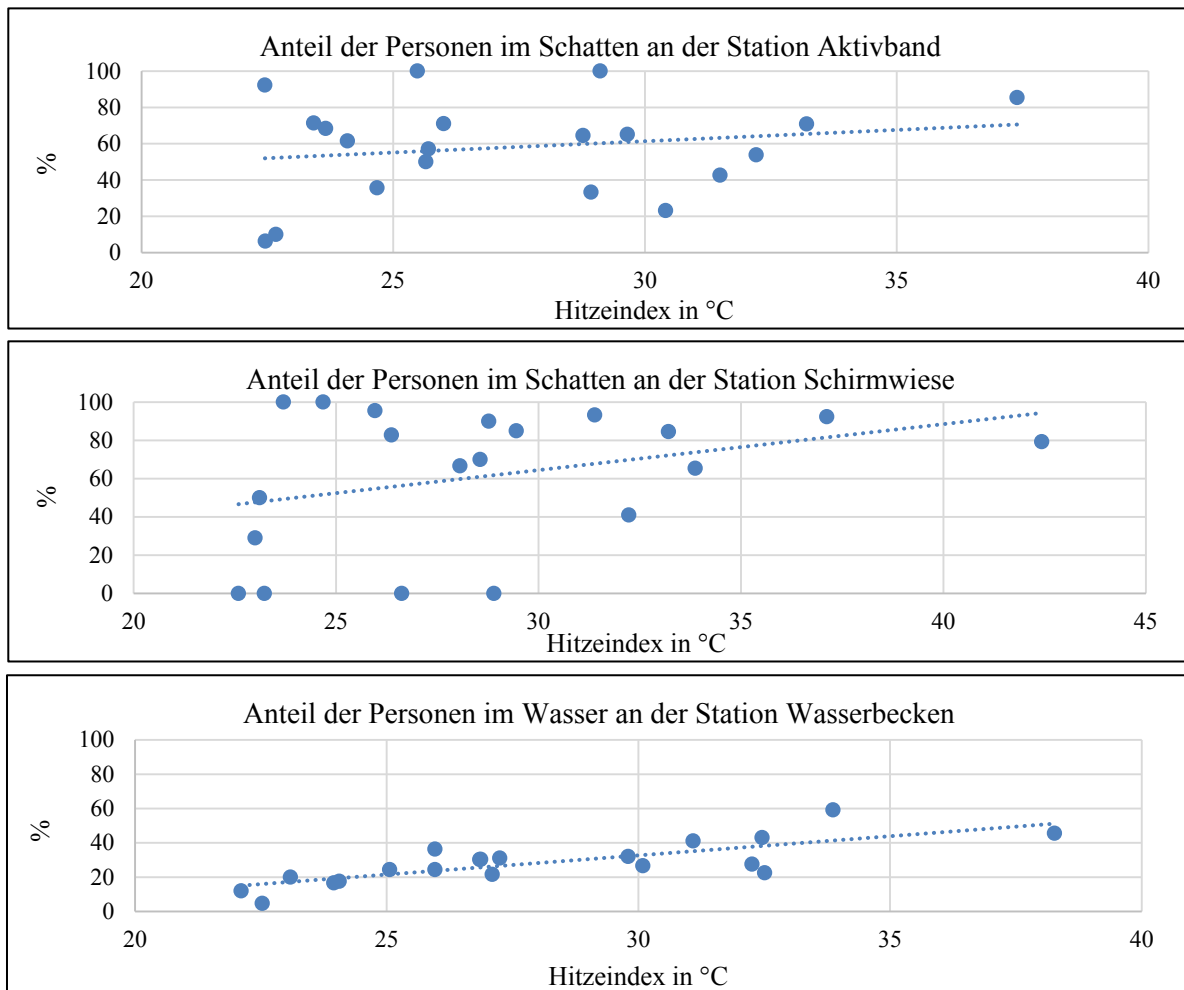
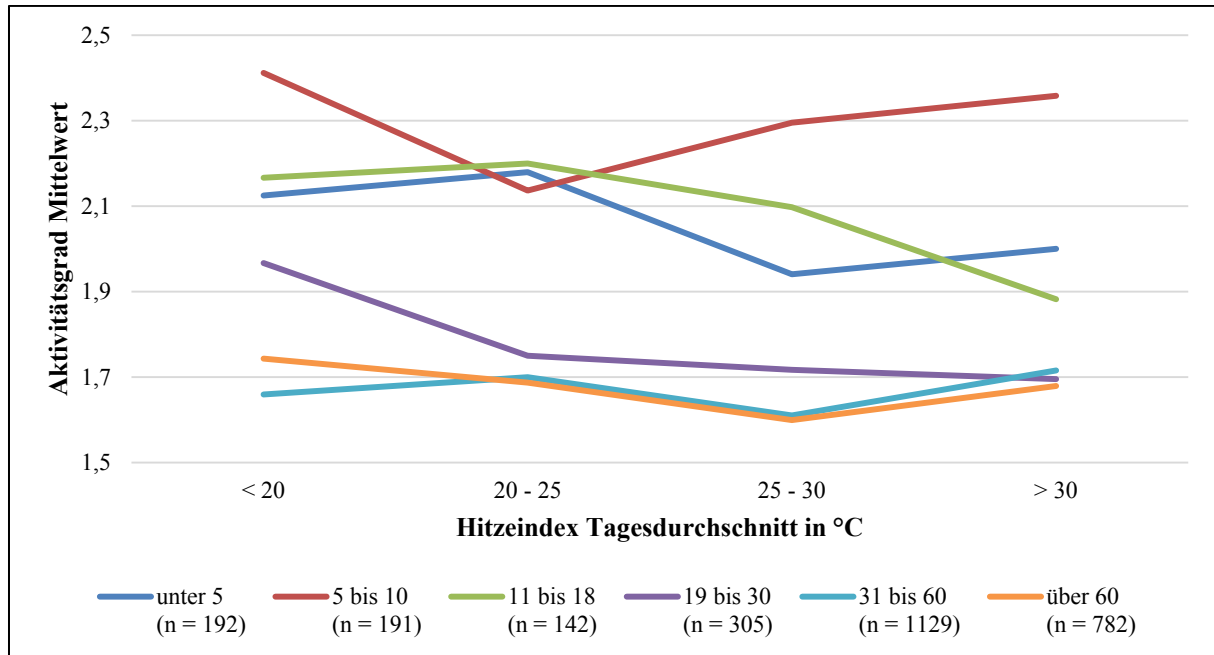


Abbildung 16: Anteile der Personen im Schatten oder Wasser nach Stationen

### Altersgruppenunterschiede

Bei Betrachtung des Aktivitätsgrads nach Altersgruppen (s. Abbildung 17) fällt auf, dass die Aktivitätsgrade bei kühleren Temperaturen unter 20 °C noch sehr unterschiedlich waren. Zwischen 20 und 25 °C sind zwei Gruppen zu erkennen: zum einen eine Gruppe bestehend aus allen Altersgruppen bis 18 Jahren und eine zweite Gruppe bestehend aus allen Altersgruppen ab 19 Jahren. Die zweite Gruppe bestand auch bei Temperaturen über 30 °C. Personen über 60 ( $M = 1,7$ ;  $SD = 0,5$ ) sind demnach gleichermaßen aktiv gewesen wie 19- bis 30- ( $M = 1,7$ ;  $SD = 0,8$ ) und 31- bis 60-Jährige ( $M = 1,7$ ;  $SD = 0,7$ ). Generell zeigte die älteste Altersgruppe durchgängig nahezu identische Aktivitätsgrade wie die Altersgruppe der 31- bis 60-Jährigen. Die Gruppe der unter 19-Jährigen spaltete sich ab 25 °C auf. Während der durchschnittliche Aktivitätsgrad bei den unter 5- ( $M = 2,0$ ;

$SD = 0,8$ ) und 11- bis 18-Jährigen ( $M = 2,1$ ;  $SD = 0,9$ ) abnahm, stieg dieser bei den 5- bis 10-Jährigen ( $M = 2,3$ ;  $SD = 1,0$ ) nochmals an.



**Abbildung 17: Aktivitätsgrad im Altersgruppenvergleich nach gefühlter Tagesmitteltemperatur**

### Geschlechterunterschiede

In Bezug auf den durchschnittlichen Aktivitätsgrad konnte zwischen männlichen ( $M = 1,8$ ;  $SD = 0,8$ ) und weiblichen Personen ( $M = 1,7$ ;  $SD = 0,7$ ) ein signifikanter Unterschied gefunden werden,  $t(1983,2) = 3,32$ ,  $p < 0,01$ ,  $d = 0,14$ .

Bei den konkreten Aktivitätsgraden (s. Abbildung 18) zeigten sich keine größeren Unterschiede. Männliche Personen zeigten lediglich etwas höhere Prozentwerte bei den Graden „stark aktiv“ und „sehr stark aktiv“, währenddessen Frauen häufiger „nicht aktiv“ und „mäßig aktiv“ waren. Jedoch unterscheiden sich die Werte durch maximal 3 Prozentpunkte.

Bisher konnte gezeigt werden, dass vor allem die Besuchszahlen der DauerkarteneinhaberInnen mit steigenden Temperaturen abnahmen. Außerdem war zu erkennen, dass der einzigen offenen Wasserfläche auf dem Veranstaltungsgelände an Hitzetagen eine große Bedeutung bei der Hitzebewältigung zukam. Durch die Analyse konkreter Anpassungsmaßnahmen konnte festgestellt werden, dass je nach Altersgruppe bestimmte Maßnahmen bevorzugt wurden. In Bezug auf Risikogruppen wie Kleinkinder und ältere Menschen konnte nachgewiesen werden, dass vor allem junge Kinder besonders gut angepasst waren. Ältere Menschen dagegen waren unterdurchschnittlich gut angepasst.

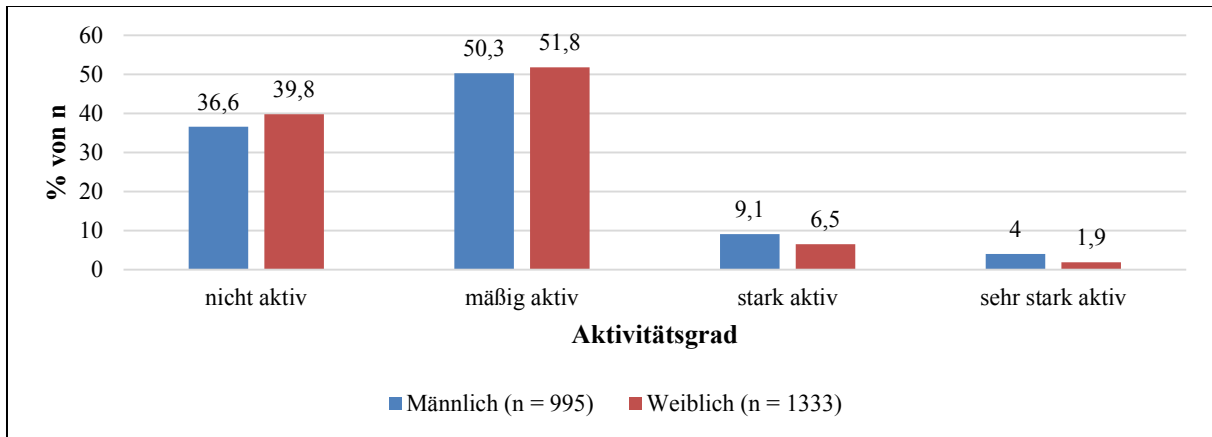


Abbildung 18: Anteile der Aktivitätsgrade nach Geschlecht

### 3.2 Ergebnisse der Besucherbefragung

#### 3.2.1 Wettervorhersage und Wetterwarnung

Zu Beginn wurden die Gäste gefragt, ob und wie sie sich vor ihrem Besuch der Landesgartenschau über die Wettervorhersage informiert hätten. Hier waren Mehrfachnennungen möglich. Die Ergebnisse sind in Abbildung 19 einzusehen. 29,1 % der Befragten gab an, sich vor dem Besuch nicht über die

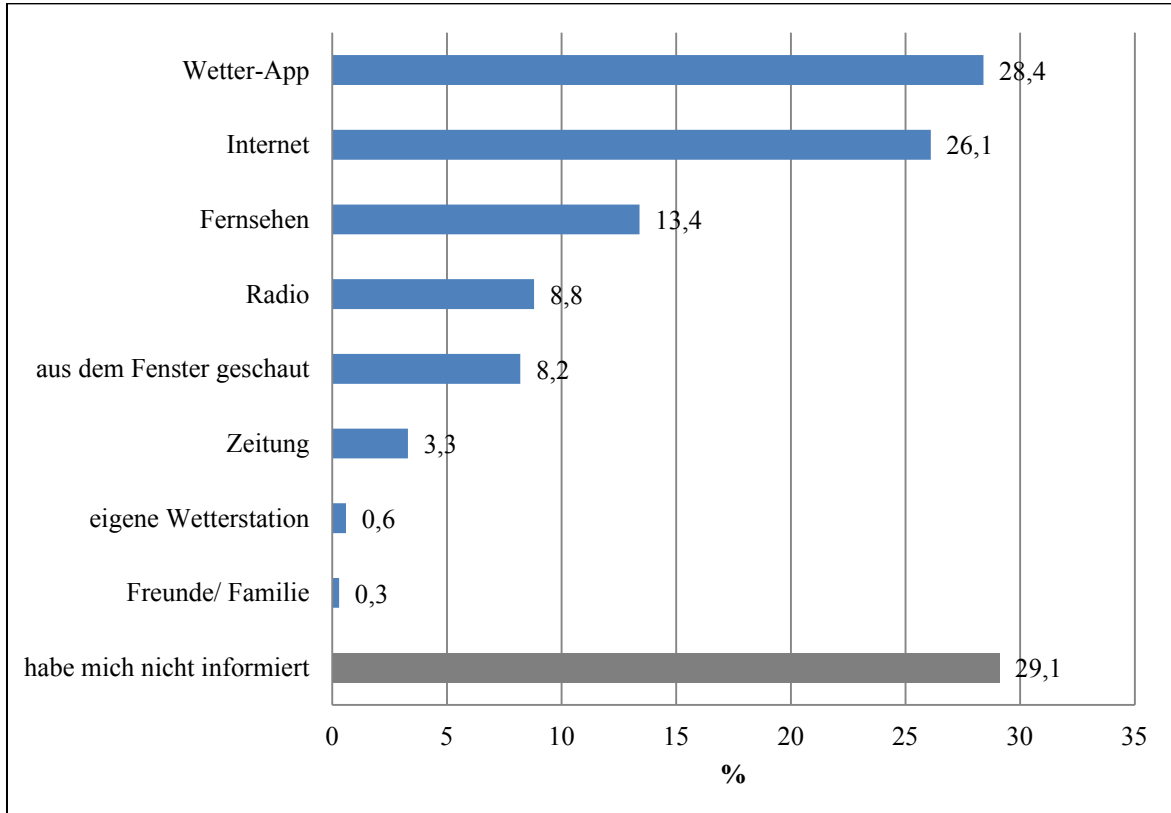


Abbildung 19: Genannte Informationsquellen für die Wettervorhersage (Mehrfachnennungen möglich, N = 306)

aktuelle Wettervorhersage informiert zu haben, d. h. 70,9 % hatten sich informiert. Die am häufigsten genannten Informationsquellen waren Wetter-Apps (28,4 % aller Befragten), das Internet (26,1 %) und Fernsehen (13,4 %). Seltener genannt wurden Radio, Zeitung und Familie oder Freunde. Insgesamt gaben 8,2 % der Befragten an, einfach aus dem Fenster geschaut zu haben. Zwei Befragte berichteten, eine eigene Wetterstation zu besitzen.

An zwei Untersuchungstagen (28.07. und 29.07.) hatte der DWD eine Hitzewarnung der Stufe 1 herausgegeben. Für den 04.08. gab es eine Hitzewarnung der Stufe 2. Andere amtliche Wetterwarnungen im Untersuchungszeitraum gab es für Würzburg am 15.07., 28.07. und 04.08. vor Gewitter und am 22.07. vor Starkregen.

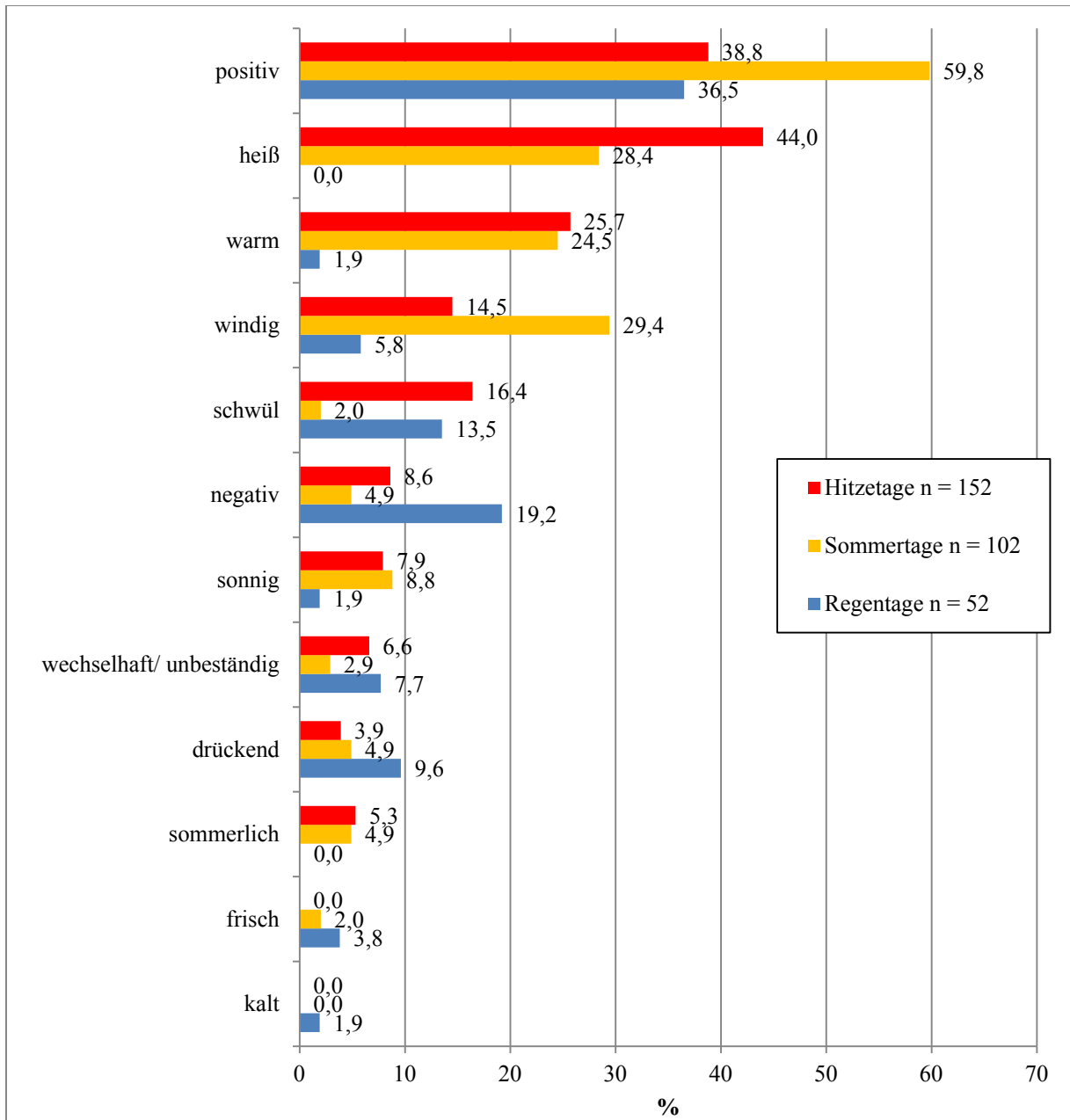
Gefragt, ob es ihres Wissens am heutigen Tag für Würzburg eine Wetterwarnung gegeben habe, antworteten 278 Personen (91 %) mit nein, 28 Personen antworteten mit ja (9 %). Dabei wurden Gewitter, Hitze, Ozon, Regen, Starkregen, Sturm und Unwetter als Ereignis angegeben. An den fünf Tagen mit mindestens einer Wetterwarnung (15., 22., 28. und 29.07., 04.08.; insgesamt  $n = 127$  Befragte) wussten insgesamt 17,3 % der Befragten ( $n = 22$ ) davon. Sechs Personen (3,4 %) berichteten an Tagen ohne amtliche Wetterwarnung ( $n = 179$  Befragte), von einer Warnung zu wissen. Insgesamt neun Personen berichteten von einer Hitzewarnung. Bei acht Fällen stimmte dieses Wissen, d. h. es gab tatsächlich eine Hitzewarnung. An den drei Tagen mit einer Hitzewarnung waren sich somit 10 % ( $n = 8$ ) der insgesamt 78 Befragten dieser Warnung bewusst; 90 % ( $n = 70$ ) gaben an, dass es keine oder eine andere Warnung gegeben habe. Insgesamt waren folglich den meisten Befragten die amtlichen Wetterwarnungen nicht bekannt. Dieser Effekt zeigt sich besonders stark für die Hitzewarnungen.

### 3.2.2 Wetterwahrnehmung und Belastungserleben

Je nach Tageskategorie (Hitze-, Sommer- oder Regentag) unterschied sich die Wahrnehmung des Wetters unter den Befragten. Die prozentualen Anteile der genannten Bezeichnungen sind in Abbildung 20 dargestellt. Mehrfachnennungen waren möglich.

Die sechs Hitzetage wurden von einem Großteil der insgesamt 152 Befragten als *heiß* (44 %) oder *warm* (26 %) beschrieben. Jeweils ein Fünftel bezeichnete das Wetter als *positiv* (20 %) und *angenehm* (20 %). Weiter wurden genannt: *schwül* (16 %), *windig* (14 %), *sonnig* (8 %), *sommerlich* (5 %) und *drückend* (4 %) (vgl. Abbildung 20).

Die vier Sommertage wurden von jeweils ca. einem Drittel der insgesamt 102 Befragten als *angenehm* und *positiv* (je 31 %), aber auch *windig* (29 %), *heiß* (28 %) oder *warm* (25 %) wahrgenommen. Weitere Nennungen waren *sonnig* (9 %) sowie *sommerlich*, *negativ* und *drückend* (je 5 %), vereinzelt aber auch *wechselhaft/ unbeständig* (3 %) und *frisch* (2 %) (vgl. Abbildung 20).



**Abbildung 20: Die Wahrnehmung des Wetters nach den unterschiedlichen Tageskategorien (vgl. Tabelle 1)**

Die beiden Regentage ( $n = 52$  Befragte), an welchen es zu teilweise starken Niederschlägen kam und die Temperaturen unter  $20\text{ °C}$  lagen, wurden recht unterschiedlich wahrgenommen. Ungefähr ein Drittel der insgesamt 52 Befragten beschrieb sie als positiv (36,5 %) Etwa ein Viertel als negativ (19,2 %). Weiter wurden sie als schwül (13,5 %), drückend (9,6 %), wechselhaft/ unbeständig (7,7 %), windig (5,8 %) frisch (3,8 %) sowie warm, kalt und sonnig (jeweils 1,9 %) beschrieben (vgl. Abbildung 20).

Es fanden sich Unterschiede in der subjektiv wahrgenommenen Belastung und Einschränkung durch das Wetter bei den verschiedenen Tageskategorien (s. Tabelle 7). Die über alle Untersuchungstage gemittelte Belastung auf der präsentierten Skala zwischen 1 = gar nicht belastet bis 5 = sehr stark be-



lastet lag bei  $M = 2,3$  ( $SD = 1,2$ ). Der Wert für Hitzetage lag mit  $M = 2,6$  ( $SD = 1,2$ ) darüber, die Werte für Sommer- und Regentage lagen hingegen darunter (vgl. Tabelle 7). Zum Vergleich der drei unterschiedlichen Tageskategorien wurden Varianzanalysen durchgeführt. Hinsichtlich der Belastungswahrnehmungen fand sich ein signifikanter Gruppenunterschied:  $F(2, 303) = 9,225$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,057$ . Paarweise Vergleiche zeigten, dass sich die Hitzetage signifikant von den übrigen Tagen unterschieden. Die Sommer- und Regentage unterschieden sich jedoch nicht signifikant voneinander. BesucherInnen fühlten sich demnach an Hitzetagen stärker belastet als an Sommer- und Regentagen (vgl. auch Tabelle 7). Der Unterschied in der Belastungswahrnehmung zwischen Sommer- und Regentagen war hingegen nicht signifikant.

**Tabelle 7: Belastungswahrnehmung und wahrgenommene Einschränkung auf einer fünfstufigen Skala (1 = „gar nicht belastet/ eingeschränkt“; 5 = „sehr stark belastet/ eingeschränkt“) nach den unterschiedlichen Wetterkategorien, Angabe von Mittelwerten ( $M$ ) und Standardabweichungen ( $SD$ )**

	$n$	Belastung		Einschränkung	
		$M$	$SD$	$M$	$SD$
Hitzetag	152	2,6	1,2	1,8	1,0
Sommertag	102	2,1	1,0	1,4	0,7
Regentag	51	2,0	1,2	1,9	1,3
Gesamt	305	2,3	1,1	1,7	1,0

Die über alle Untersuchungstage gemittelte Einschränkung betrug 1,7 (Skala zwischen 1 = „gar nicht eingeschränkt“ bis 5 = „sehr stark eingeschränkt“). An Sommertagen wurde eine niedrigere, an Hitze- und Regentagen hingegen eine höhere Einschränkung angegeben (vgl. Tabelle 7). Auch hinsichtlich der durch das Wetter erlebten Einschränkungen zeigte eine Varianzanalyse einen signifikanten Effekt;  $F(2, 303) = 6,905$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,044$ . Die paarweisen Vergleiche zeigten, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen Hitze- und Regentagen gab, allerdings zwischen Sommertagen und den beiden anderen Kategorien. BesucherInnen fühlten sich an Hitze- und Regentagen ähnlich stark vom Wetter in ihrem Verhalten eingeschränkt. An Sommertagen war die erlebte Einschränkung signifikant niedriger. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Angaben der Wetterbeschreibung. Die Sommertage wurden häufiger als positiv beschrieben (s. Abbildung 20).

Das Belastungserleben und die erlebte Einschränkung korrelierten signifikant,  $r(304) = 0,499$ ,  $p < 0,001$ . Beide Variablen standen in keinem signifikanten korrelativen Zusammenhang zum Alter oder zur körperlichen Fitness der Befragten. Es ließ sich also nicht feststellen, dass bestimmte Altersgruppen eine stärkere Belastung oder Einschränkung durch die Wetterlage wahrnehmen.

### 3.2.3 Hitzerisikobewusstsein

Es gab eine hohe Zustimmung zu den Fragen zum Hitzerisikobewusstsein. Der Mittelwert lag bei  $M = 4,6$  ( $SD = 0,6$ ) auf einer fünfstufigen Skala von 1 = „stimme gar nicht zu“ bis 5 = „stimme vollkommen zu“. Die meisten Personen bestätigten demnach, dass sie Hitze für ein ernstzunehmendes Problem halten.

### 3.2.4 Adaptives und präventives Verhalten

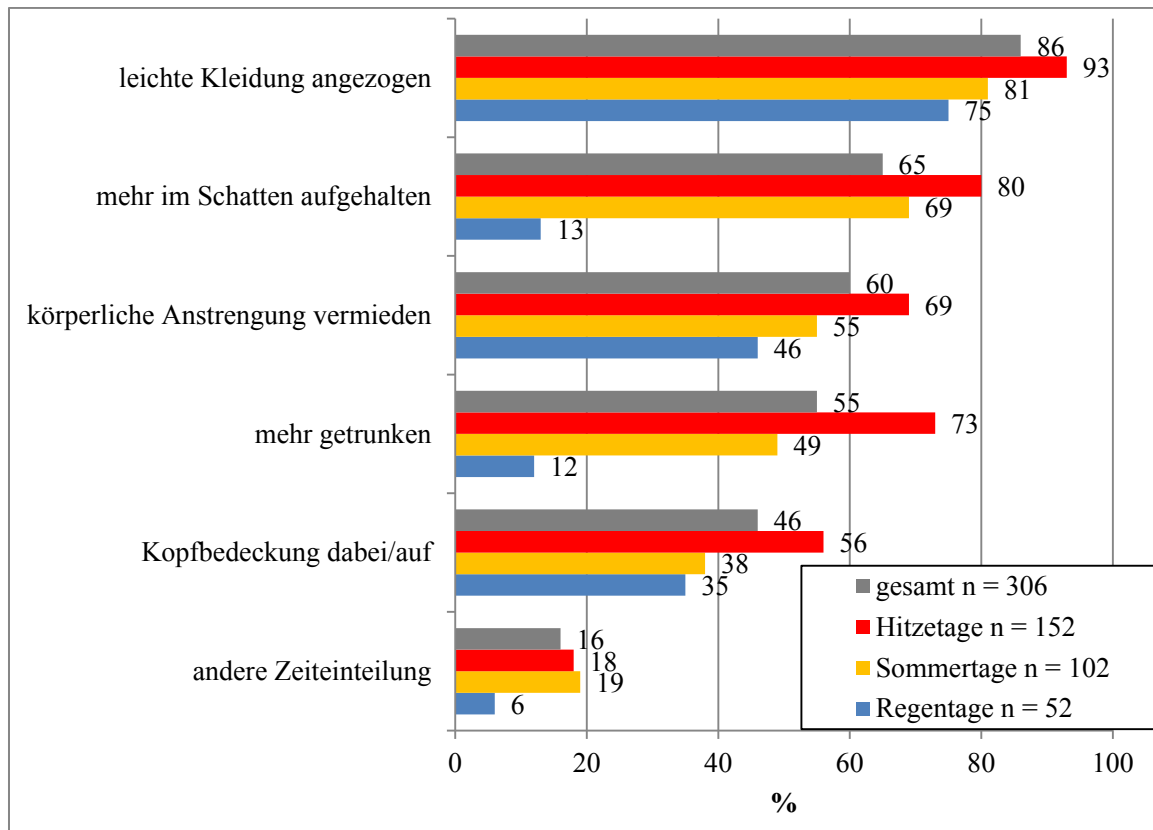
Die genannten Maßnahmen zur besseren Bewältigung von heißen Tagen erreichten im Mittel alle eine sehr hohe Zustimmung in Hinblick auf ihre Nützlichkeit. Alle Items erreichten einen Mittelwert höher als 4 auf einer fünfstufigen Skala von 1 = „gar nicht hilfreich“ bis 5 = „sehr hilfreich“ (s. Tabelle 8). Der Großteil der befragten BesucherInnen schätzte übliche Maßnahmen zur Hitzebewältigung also als hilfreich ein.

**Tabelle 8: Wie hilfreich finden Sie folgende Maßnahmen zur besseren Bewältigung von heißen Tagen? Bewertung der aufgeführten Maßnahmen auf einer fünfstufigen Skala von 1 = „gar nicht hilfreich“ bis 5 = „sehr hilfreich“ (N=305)**

<b>Maßnahme</b>	<b><i>M</i></b>	<b><i>SD</i></b>
Mehr trinken	4,9	0,3
Leichte Kleidung tragen	4,8	0,4
Im Schatten aufhalten und direkte Sonne meiden	4,7	0,7
Kopfbedeckung tragen	4,6	0,9
Andere Zeiteinteilung von Aktivitäten	4,4	1,0
Vermeidung körperlicher Anstrengung	4,3	1,0

Gefragt nach ihren tatsächlich gezeigten Anpassungsmaßnahmen zeigte sich ein anderes Bild (s. Abbildung 21). Obwohl die große Mehrheit viele Anpassungsmaßnahmen als sehr hilfreich bewertet hatte, wurden diese selbst an den Hitzetagen nicht durchgeführt (vgl. Tabelle 8 und Abbildung 21). Die an allen Tagen am häufigsten gezeigte Anpassungsmaßnahme war das Tragen leichter Kleidung. Das Item mit der stärksten Zustimmung hinsichtlich seiner Nützlichkeit war „mehr trinken“. Tatsäch-

lich mehr getrunken haben an heißen Tagen 73 % der Befragten. Es ist festzuhalten, dass an den Hitzetagen deutlich mehr Maßnahmen zur besseren Bewältigung der Hitzebelastung gezeigt wurden.



**Abbildung 21: Tatsächlich gezeigte Anpassungsmaßnahmen an den unterschiedlichen Tageskategorien und im Mittel über alle Tage**

Im nächsten Schritt wurden die ausgeführten Anpassungsmaßnahmen pro Person aufsummiert, um so einen Indikator für tatsächliche Anpassung zu generieren. Eine Person konnte dabei gemäß der präsentierten Items (siehe Abbildung 21) 0 bis 6 Punkte erreichen. Im Mittel wurden 3,25 Anpassungsmaßnahmen durchgeführt. In Tabelle 9 sind die jeweils mittleren Anzahlen der tatsächlich durchgeführten Anpassungsmaßnahmen nach Tageskategorie, Geschlecht und Altersgruppe zusammengefasst. Es fand sich ein signifikanter Unterschied bei den Wettertypen mittels einer Varianzanalyse,  $F(2, 303) = 55,899$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,270$ . An Regentagen wurden im Mittel nur knapp zwei Anpassungsmaßnahmen gezeigt, an Sommer- und Hitzetagen waren es drei bis vier.

Zwischen den Geschlechtern fanden sich keine signifikanten Unterschiede. Männer und Frauen zeigten im Mittel ähnlich viele Anpassungsmaßnahmen.

Für die Altersgruppen fand sich ein signifikanter Effekt,  $F(3, 302) = 3,299$ ,  $p = 0,021$ ,  $\eta^2 = 0,032$ . Deskriptiv sind Unterschiede zwischen den Altersgruppen zu beobachten: Die unter 18-Jährigen zeigen mit  $M = 1,5$  Anpassungsmaßnahmen deutlich weniger als die anderen drei Altersgruppen (zwi-

schen 2,9 und 3,6 Anpassungsmaßnahmen, siehe Tabelle 9). Diese Unterschiede sind jedoch nicht signifikant.

**Tabelle 9: Durchschnittliche Anzahl der ausgeführten Anpassungsmaßnahmen nach Wettertyp, Geschlecht und Altersgruppe**

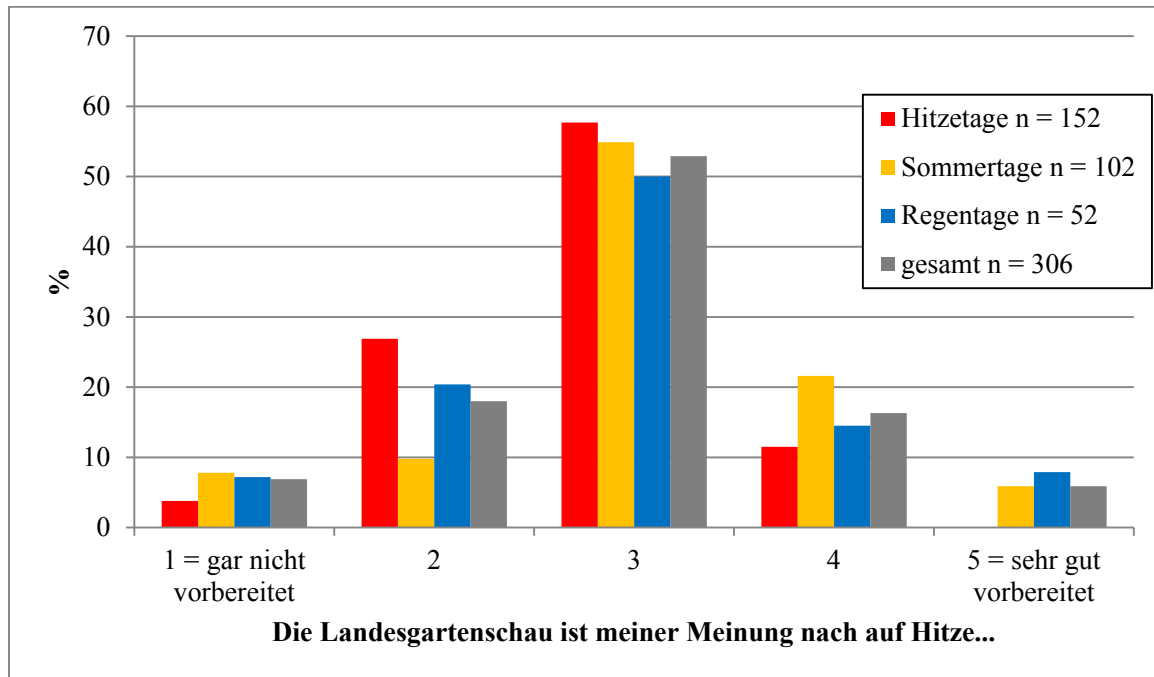
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
<b>Tageskategorie</b>	Hitzetag	152	3,9	1,2
	Sommertag	102	3,1	1,4
	Regentag	52	1,8	1,0
	Gesamt	306	3,3	1,4
<b>Geschlecht</b>	männlich	111	3,4	1,5
	weiblich	186	3,2	1,4
	Gesamt	297	3,3	1,4
<b>Altersgruppe</b>	< 18	2	1,5	0,7
	18 bis 30	34	2,9	1,2
	31 bis 60	160	3,2	1,5
	> 60	110	3,6	1,5
	Gesamt	306	3,3	1,4

### 3.2.5 Wahrnehmung von Maßnahmen des Veranstalters

Auf die Frage, ob ihnen Maßnahmen der LGS aufgefallen seien, BesucherInnen vor Belastungen durch Hitze zu schützen, nannten 62 % der Befragten ( $n = 190$ ) Dinge, die ihnen aufgefallen waren, die übrigen 38 % ( $n = 116$ ) verneinten die Frage. Als Maßnahmen wurden beispielsweise Sonnenschirme, schattenspendende Bäume, Sonnensegel, Rasensprenger, die kleine Geländebahn, der Trinkwasserspender und das Wasserbecken genannt.

Gefragt, wie gut die Landesgartenschau ihrer Meinung nach auf Hitze vorbereitet sei (1 = „gar nicht vorbereitet“ bis 5 = „sehr gut vorbereitet“), verorteten die meisten Befragten ihre Antwort um den Skalenmittelwert ( $M = 3,0$ ;  $SD = 0,9$ ). Die mittlere Einschätzung war an Regentagen etwas niedriger

( $M = 2,8$ ;  $SD = 0,7$ ) und an Sommertagen etwas höher ( $M = 3,1$ ;  $SD = 0,9$ ) als an Hitzetagen ( $M = 3,0$ ;  $SD = 1,9$ ); diese Unterschiede waren jedoch nicht signifikant. Abbildung 22 zeigt die Beantwortungen der Frage an Regen-, Sommer- und Hitzetagen. An Regentagen war die Verteilung leicht linkssteil, an Sommertagen leicht rechtssteil. An Hitzetagen und in der Gesamtstichprobe war die Verteilung symmetrisch.



**Abbildung 22: Wahrnehmung von Vorsorgemaßnahmen des Veranstalters nach den drei unterschiedlichen Tageskategorien und insgesamt**

### 3.2.6 Verantwortlichkeitszuschreibung

Im Mittel wurde den Veranstaltern eine mittelhohe Verantwortung ( $M = 3,0$ ;  $SD = 1,2$ ) zugeschrieben, was sich nicht nach der tagesaktuellen Wetterlage unterschied (s. Abbildung 23). Die Eigenverantwortung wurde bei allen drei Wettertypen deutlich höher eingeschätzt (s. Abbildung 24). Das Gesamtmitel lag bei  $M = 4,4$  ( $SD = 0,9$ ), d. h., generell wurde die Verantwortung eher dem Einzelnen zugeschrieben.

Eine Korrelationsanalyse zeigte einen signifikanten negativen Zusammenhang zwischen beiden Verantwortlichkeitsmaßen von  $r = -0,149$ ,  $p < 0,001$ . Personen, die die Verantwortung des Veranstalters als kleiner einschätzten, bewerteten sie demnach bei sich persönlich höher und andersherum. Die Verantwortlichkeitsmaße standen in keinem korrelativen Zusammenhang zu Geschlecht, Alter und Fitness der Befragten.

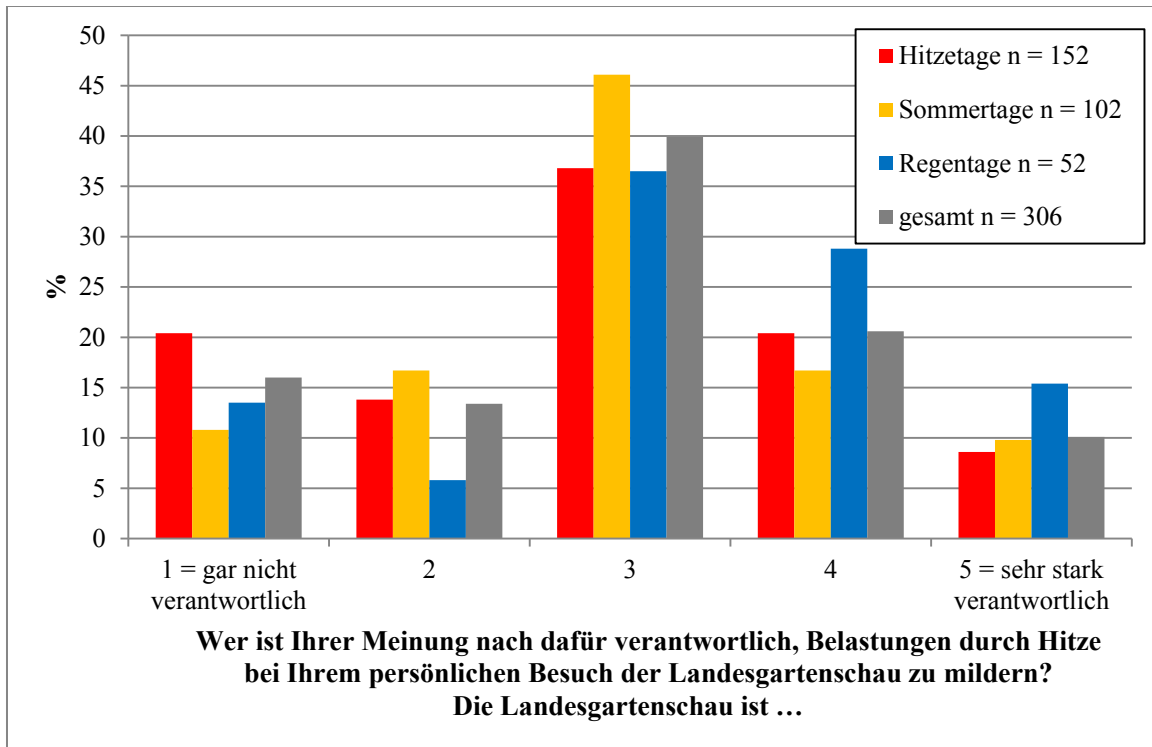


Abbildung 23: Zuschreibung der Verantwortung der LGS zum Schutz der BesucherInnen vor Hitzebelastungen

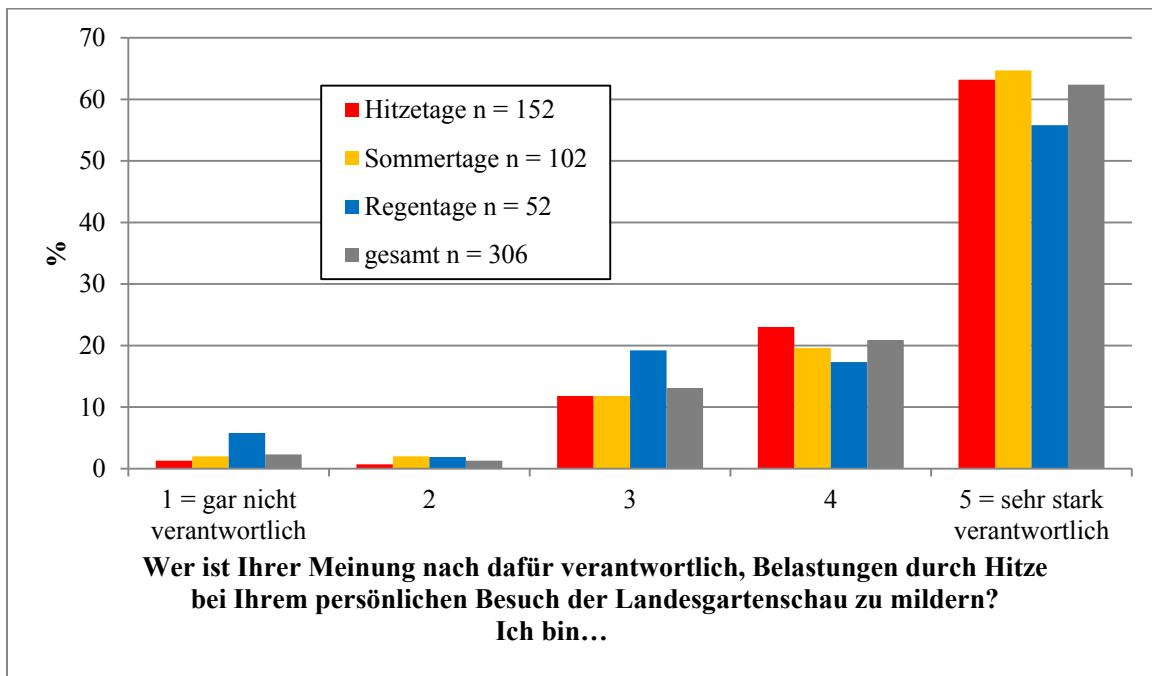
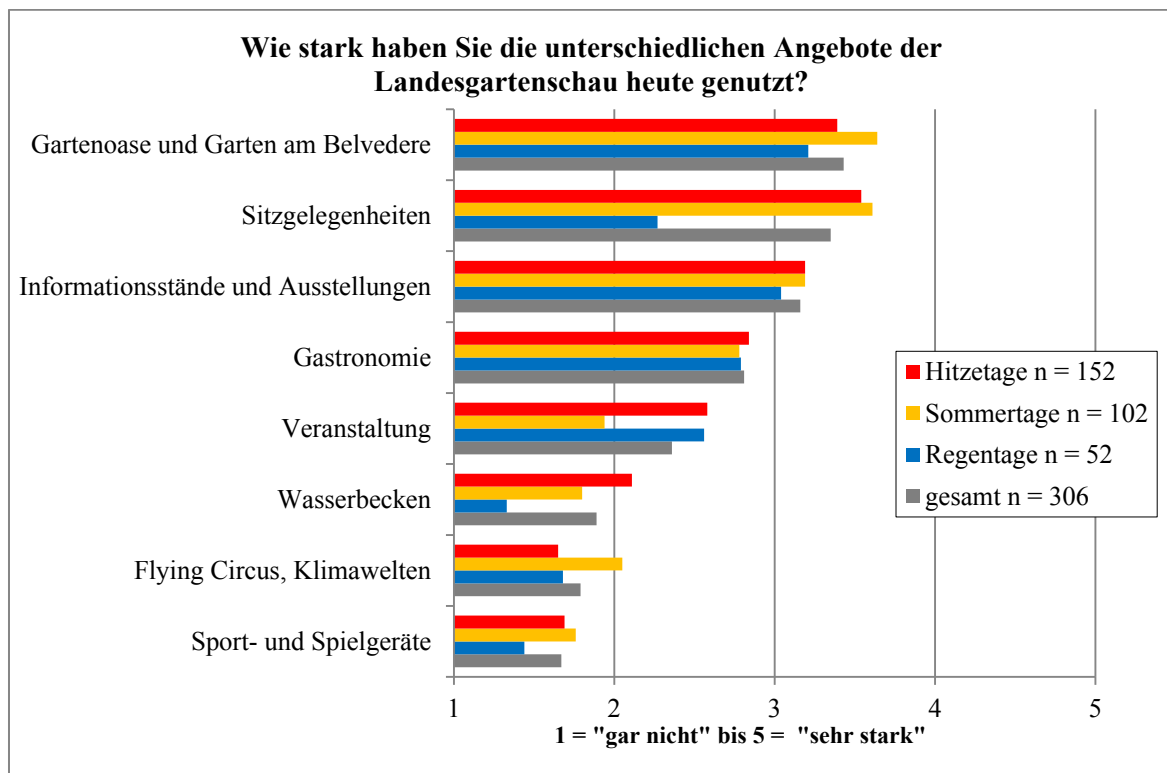


Abbildung 24: Zuschreibung der eigenen Verantwortung zum Schutz der BesucherInnen vor Hitzebelastungen

### 3.2.7 Angaben zum Besuch

Die angegebene Aufenthaltsdauer auf dem Gelände der Landesgartenschau betrug im Mittel 273 Minuten ( $SD = 99$ ), also ca. 4,5 Stunden. Die Länge des Aufenthalts stand in keinem signifikanten Zusammenhang zu Alter, Geschlecht oder körperlicher Fitness der Befragten, darüber hinaus fanden sich keine erkennbaren Unterschiede zwischen Hitze-, Sommer- und Regentagen.

Nach Angaben der Befragten waren die Gartenoase und der Garten am Belvedere das am stärksten genutzte Angebot auf dem Gelände der LGS (s. Abbildung 25). Ebenfalls beliebt waren Informationsstände und Ausstellungen und gastronomische Einrichtungen. Am wenigsten wurden Flying Circus/ Klimawelten und die Sport- und Spielgeräte genutzt. Unterschiede zwischen den einzelnen Tageskategorien fanden sich bei den Sitzgelegenheiten und dem Wasserbecken, welche an Regentagen weniger genutzt wurden (Abbildung 25).



**Abbildung 25: Nutzung der unterschiedlichen Angebote auf der LGS**

*Anmerkung:* War der befragten Person eines der genannten Angebote unbekannt, so wurde ein fehlender Wert vermerkt.

An den Hitze- und Sommertagen gaben die Befragten an, im Mittel ca. 51 % ihrer Zeit auf dem Gelände in der offenen Sonne, 35 % im Schatten und 14 % drinnen verbracht zu haben. Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Tageskategorien. An den Regentagen erwies sich diese Frage als unpassend. Daher wurde diese Kategorie aus der Analyse ausgeschlossen.

## 4 Fazit und Empfehlungen

Mithilfe der Ergebnisse der Beobachtungen und Messungen konnte gezeigt werden, dass die Besuchszahlen der DauerkarteninhaberInnen mit an Hitzetagen abnahmen. Dabei ist beachten, dass das Fernbleiben eine grundlegende Maßnahme zur Vermeidung von individueller Belastung durch Hitze darstellt. Auf dem Gelände der LGS wurden verschiedene Anpassungsmaßnahmen an Hitzebelastung beobachtet, besonders häufig das Tragen kurzer und leichter Kleidung. Auch Kopfbedeckungen wurden an trockenen warmen und heißen Tagen von mehr als einem Drittel aller BesucherInnen getragen. Auffällig wenige Personen wurden beim Mitführen oder Trinken eines Getränks beobachtet. Jedoch ist anzunehmen, dass weitaus mehr Personen ein Getränk in einer geschlossenen Tasche bei sich trugen, was für die BeobachterInnen nicht auszumachen war. Insgesamt zeigten sich Kinder als besonders gut angepasst und Kinder und Jugendliche als besonders aktiv. Im Gegensatz dazu tat sich keine Alters- oder Geschlechtergruppe mit einem besonders niedrigen Anpassungs- oder Aktivitätsniveau hervor. Jedoch zeigte sich, dass je nach Altersgruppe bestimmte Anpassungsmaßnahmen bevorzugt genutzt werden. Dies muss von Veranstaltern bei der Planung von Maßnahmen beachtet werden.

In Bezug auf die Beobachtungsstationen rückte vor allem das Wasserbecken in den Fokus. Dieses war bei den Beobachtungen die meistgenutzte Station und gewann an heißen Tagen von allen Beobachtungsstationen am stärksten an Bedeutung. Bei den Befragungen wurde allerdings deutlich, dass diese Station nicht so stark genutzt wurde wie beispielsweise die Gartenoase. Eine mögliche Erklärung für diese Diskrepanz zwischen beobachtetem Verhalten und den Ergebnissen aus der Befragung wäre, dass das Wasserbecken keine Sitzmöglichkeiten im Schatten bot. So wurde sie aufgrund der zentralen Lage zwar sehr häufig passiert, aber, wie die Befragung zeigte, nicht so häufig aktiv genutzt. Außerdem war am Wasserbecken auffällig, dass die Altersgruppe der über 60-Jährigen am häufigsten vertreten war, das Wasser selbst jedoch von allen Altersgruppen am wenigsten nutzte. Daraus ist zu schlussfolgern, dass für ältere Menschen andere Maßnahmen zur Hitzebewältigung bevorzugt werden. Ein Beispiel wären altersgerechte Sitzmöglichkeiten im Schatten. Diese gehörten bei der Befragung zu den am häufigsten genutzten Angeboten. Besonders an einer so zentralen Station wie dem Wasserbecken erscheint eine solche Maßnahme zur Hitzebewältigung sinnvoll.

Weitere Erkenntnisse liefern die Ergebnisse der Befragung. Den meisten Befragten waren amtliche Wetterwarnungen an Tagen, an denen solche herausgegeben worden waren, nicht bekannt. Dieser Effekt zeigt sich besonders stark für die Hitzewarnungen. Eine deutlichere Vermittlung von amtlichen Wetterwarnungen ist geboten. Im Rahmen von Großveranstaltungen ist eine Informationsgabe zu tagesaktuellen Wetterwarnungen verbunden mit Handlungsempfehlungen empfehlenswert.

Die Befragten fühlen sich an Hitzetagen stärker belastet als an Sommer- und Regentagen. Des Weiteren fühlen sich die meisten Befragten an Hitze- und Regentagen ähnlich stark vom Wetter in ihrem Verhalten eingeschränkt. An Sommertagen ist die erlebte Einschränkung niedriger. Dieses Ergebnis



deckt sich mit den Beschreibungen der aktuellen Wetterlage: Sommertage werden deutlich positiver beschrieben.

Das selbstberichtete Hitzerrisikobewusstsein war beim weiten Großteil der Befragten sehr hoch. Für weitere Untersuchungen ist jedoch eine Überarbeitung und Erweiterung der verwendeten Skala geboten, um ein weiter gefächertes Bild erfassen zu können. Es ist denkbar, dass ein Teil der Befragten sozial erwünscht geantwortet hat.

Maßnahmen, die die Einzelperson selbst ergreifen kann, um sich vor Belastungen durch Hitze zu schützen, wurden von den Befragten allesamt als sehr hilfreich bewertet. Tatsächlich umgesetzt wurden jedoch deutlich weniger davon. Es ist also eine Diskrepanz zwischen Einstellung und Verhalten zu beobachten – eine hohe Zustimmung zu Hitzeschutzverhalten zieht demnach nicht zwangsläufig eine Ausführung dieser nach sich. An den Hitzetagen wurden mehr Maßnahmen zur besseren Bewältigung der Hitzebelastung gezeigt als an Sommer- und Regentagen. Da es sich bei den abgefragten Maßnahmen um Anpassungen an Hitze handelt, ist dieses Ergebnis nachvollziehbar und vernünftig.

Hinsichtlich der Wahrnehmung von Maßnahmen des Veranstalters mit dem Ziel, die BesucherInnen vor Belastungen durch Hitze zu schützen, zeigt sich ein sehr durchmisches Bild. Deutlicher wird es hingegen bei der Zuschreibung von Verantwortlichkeiten: Die große Mehrheit der Befragten schreibt der Einzelperson eine hohe Verantwortlichkeit in der eigenen Vorsorge vor Hitzebelastung zu, der Veranstalter wird im Mittel als weniger stark verantwortlich bezeichnet.

Insgesamt lässt sich so also für Veranstalter von Großveranstaltungen festhalten, dass bei der Suche nach Maßnahmen zur Unterstützung der Hitzebewältigung zielgruppenorientiert gedacht werden muss. Unabhängig davon sollte aber eine ausreichende Zahl an Sitzmöglichkeiten im Schatten bereitgestellt werden. Es wurde außerdem deutlich, dass die BesucherInnen die Verantwortung zum Schutz vor Hitzebelastung eher bei sich selbst sehen als bei den Veranstaltern. Dies bedeutet, dass Veranstalter ihre BesucherInnen schon vor dem Besuch über mögliche Hitzerrisiken auf dem Veranstaltungsgelände aufklären sollten, um die BesucherInnen bei der eigenen Anpassung zu unterstützen. Allerdings konnte durch die Befragung gezeigt werden, dass es eine Diskrepanz zwischen dem Wissen über Hitzeschutzmaßnahmen und dem tatsächlich gezeigten Verhalten gibt. Eine konsequentere Hitzerrisiko-kommunikation könnte diese auch unabhängig von Großveranstaltungen verringern.

## Literaturverzeichnis

- Bayerisches Landesamt für Statistik. (2017). *Fortschreibung des Bevölkerungsstandes*. Zugriff am 04.01.2019. Verfügbar unter <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online?language=de&sequenz=TabelleErgebnis&selectionname=12411-007s>
- DWD - Deutscher Wetterdienst. *Gesamtbedeckungsgrad*. Zugriff am 02.12.2018. Verfügbar unter <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=100932&lv3=101016>
- Häder, M. (2015). *Empirische Sozialforschung. Eine Einführung* (3. Aufl.). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19675-6>
- Koppe, C., Kovats, S., Jendritzky, G. & Menne, B. (2004). *Heat-waves. Risks and responses* (World Health Organization, Hrsg.) (Health and global environmental change Nr. 2). Copenhagen. Zugriff am 18.03.2019. Verfügbar unter <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107552/E82629.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Landesgartenschau Würzburg 2018 GmbH (09.11.2018). *Besucherzahlen der Landesgartenschau Würzburg 2018* (E-Mail).
- Robine, J.-M., Cheung, S. L. K., Le Roy, S., van Oyen, H., Griffiths, C., Michel, J.-P. et al. (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes rendus biologies*, 331 (2), 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2007.12.001>
- Rothfusz, L. p. (1990). *The Heat Index "Equation". (or, More Than You Ever Wanted to Know About Heat Index)*. Fort Worth, Texas: National Weather Service, Office of Meteorology.
- Schuster, C., Honold, J., Lauf, S. & Lakes, T. (2017). Urban heat stress. Novel survey suggests health and fitness as future avenue for research and adaptation strategies. *Environmental Research Letters*, 12 (4), 44021. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5f35>
- Thielen, A., Dierck, J., Dunst, L., Göpfert, C., Heidenreich, A., Hetz, K. et al. (2018). *Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen. Typologien und Transfer von Anpassungsstrategien in kleinen Großstädten und Mittelstädten (ExTrass) : Verbundvorhaben „Zukunftsstadt“ (Definitionsprojekt)*. Verbundvorhaben „Zukunftsstadt“ (Definitionsprojekt) (Universität Potsdam, Hrsg.). Potsdam. Verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-416068>



**Beobachtungsprotokoll Nr. \_\_\_\_**

**Allgemeine Angaben**

Datum:

Stationsnummer:

Uhrzeit:

Zahl d. Rundgangs:

Protokollant/in:

Wolkenbedeckungsgrad: \_\_\_\_/8

Beobachter/in:

**Beobachtungen**

Gesamtanzahl der Personen:

	Wert 1	Wert 2
vor Beobachtung		
nach Beobachtung		

**Messungen**

- Trockentemp. in °C: \_\_\_\_\_
- Feuchttemp. in °C: \_\_\_\_\_
- Windgeschwindigkeit in m/s: \_\_\_\_\_

sonstige Anmerkungen:

Stationsnummern: 1 = Aktivband, 2 = Wasserbecken, 3 = Schirmwiese, 4 = Seilbahn und Drehteller

Protokollnummer:

Pers. Nr.	Geschl.		Altersgruppe					Anpassung								Aktivität								Mobilitätseinschr.						
	M	W	< 5	5 - 10	11 - 18	19 - 30	31 - 60	> 60	Kopfbedeckung	Getränk	Schatten	Schirm	kurze Kleidung	Leichte Kleidung	im Wasser	Jacke	Wetterkleidung	Sitzen	Stehen	Liegen	Gehen	Gerät nutzen	Essen	Trinken	Spielen	Sonstige	ja	nein	welche?	
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														
15																														
16																														
17																														
18																														
19																														
20																														
21																														
22																														
23																														
24																														
25																														
26																														
27																														
28																														

Besucherbefragung zum Hitzeerleben auf der Landesgartenschau Würzburg 2018

Datum: \_\_\_\_\_ Nr.: \_\_\_\_\_ /

Ich komme von der Universität Potsdam. Wir untersuchen die **Auswirkungen der Wetterbedingungen auf die Besucher der Landesgartenschau**. Sie würden uns mit der Beantwortung einiger Fragen sehr helfen. Die Befragung dauert ca. 5min und ist anonym. Aus den Ergebnissen können wir z.B. Empfehlungen für die Landesgartenschau und zukünftige andere Großveranstaltungen ableiten.

Wie haben Sie sich vor Ihrem Besuch der Landesgartenschau über die aktuelle Wettervorhersage informiert? (Mehrfachnennungen möglich)	
① Fernsehen ② Radio ③ im Internet ④ Wetter-App ⑤ Zeitung ⑥ Freunde/ Familie ⑦ aus dem Fenster geguckt ⑧ gar nicht	Sonstiges:

Gab es Ihres Wissens für Würzburg heute eine Wetterwarnung? <input type="radio"/> Nein    ① Wenn ja, welche?
---

Wie würden Sie das heutige Wetter auf dem Gelände der Landesgartenschau beschreiben? (frei angeben lassen und ankreuzen bzw. ergänzen, nur falls Leuten nichts einfällt, Liste unten vorlesen)		
① heiß ② warm ③ drückend ④ schwül ⑤ frisch	⑥ kalt ⑦ Schön/gut/ideal ⑧ Schlecht ⑨ windig ⑩ wechselhaft/ unbeständig	Sonstiges:

Fühlten Sie sich heute durch die Wetterbedingungen <b>belastet</b> ?						
Gar nicht belastet	①	②	③	④	⑤	Sehr stark belastet
Fühlten Sie sich durch die Wetterbedingungen in Ihrem Verhalten <b>eingeschränkt</b> ? (Konnten Sie z.B. wegen der Hitze nicht allen gewünschten Vorhaben nachgehen?)						
Gar nicht eingeschränkt	①	②	③	④	⑤	Sehr stark eingeschränkt

Nun geht es um das Thema Hitze.

Ich lese Ihnen nun einige Aussagen vor. Bitte geben Sie an, wie sehr Sie zustimmen.	Stimme gar nicht zu					Stimme vollkommen zu				
	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Hitze kann ernsthafte Folgen auf die Gesundheit haben.	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Es ist wichtig sich bei heißem Wetter angepasst zu verhalten.	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Hitze stellt <u>keine</u> ernsthafte Gefahr dar.	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Was meinen Sie: Wie kann man sich persönlich an heißes Wetter anpassen?

Wie hilfreich finden Sie folgende Maßnahmen zur besseren Bewältigung von heißen Tagen?	gar nicht hilfreich					sehr hilfreich				
	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Mehr trinken	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Leichte Kleidung tragen	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Kopfbedeckung tragen	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Vermeidung körperlicher Anstrengung	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Im Schatten aufhalten und direkte Sonne meiden	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
Andere Zeiteinteilung von Aktivitäten	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

Haben Sie heute...	Ja ①	Nein 0
bewusst mehr getrunken?		
leichte Kleidung angezogen?		
eine Kopfbedeckung dabei/auf?		
bewusst körperlicher Anstrengung vermieden?		
sich bewusst mehr im Schatten aufgehalten und direkte Sonne gemieden?		
Ihren Tag bewusst anders geplant (in Hinblick auf die Zeiteinteilung)?		

Sind Ihnen konkrete Maßnahmen der Landesgartenschau aufgefallen, die Besucher vor Belastungen durch Hitze zu schützen?

Die Landesgartenschau ist meiner Meinung nach auf Hitze...
Gar nicht vorbereitet      ①      ②      ③      ④      ⑤      Sehr gut vorbereitet

Wer ist Ihrer Meinung nach dafür verantwortlich Belastungen durch Hitze bei Ihrem persönlichen Besuch der Landesgartenschau zu mildern?
Die <b>Landesgartenschau</b> ist ...
Gar nicht verantwortlich      ①      ②      ③      ④      ⑤      Sehr stark verantwortlich
<b>Ich</b> bin...
Gar nicht verantwortlich      ①      ②      ③      ④      ⑤      Sehr stark verantwortlich

Wie lange waren Sie heute ca. auf der Landesgartenschau unterwegs? \_\_\_\_\_ min

Wie stark haben Sie die unterschiedlichen Angebote der Landesgartenschau heute genutzt?	gar nicht				sehr stark	Kenne ich nicht ⑨
Sport- und Spielgeräte (Aktivband, Spielplatz)	①	②	③	④	⑤	
Informationsstände und Ausstellungen (Wissens-, Zukunftsgärten, Blumenschau, Lab 13)	①	②	③	④	⑤	
Veranstaltung (zB. an WVV Bühne, Tribüne Alter Park)	①	②	③	④	⑤	
Gartenoase und Garten am Belvedere	①	②	③	④	⑤	
Gastronomie (Restaurants, Getränkeausgaben, Biergarten)	①	②	③	④	⑤	
Sitzgelegenheiten (Bänke, Liegestühle, Sitzsäcke, Hängematten...)	①	②	③	④	⑤	
Flying Circus, Klimawelten	①	②	③	④	⑤	
Am Wasserbecken	①	②	③	④	⑤	



Auf dem Gelände der Landesgartenschau gibt es unterschiedliche Arten von Flächen. Ich nenne Ihnen vier verschiedene Typen und bitte Sie einzuschätzen, wieviel Prozent Ihrer Zeit Sie auf Flächen dieses Typs verbracht haben. (Nachfragen, wenn die Summe nicht 100%)

...% : Offene Fläche ohne Sonnenschutz (z.B. Wege, weite Wiese, ggf Spielplatz)

...% : Schatten und Halbschatten (z.B. Areal mit Bäumen oder Schirmen)

...% : Drinnen (z.B. Foodcourt, Zelte, Lab 13, Cafeteria)

Haben Sie sich aufgrund des Wetters schon einmal gegen einen Besuch der Landesgartenschau entschieden?

nein                       wenn ja, bei welchem Wetter:

Zum Abschluss einige Fragen zu Ihrer Person:

Wie alt sind Sie? \_\_\_\_\_ Jahre

Altersgruppe:	<18	18-30	31-60	>60
---------------	-----	-------	-------	-----

Wie körperlich fit fühlen Sie sich persönlich?

gar nicht                      ①                      ②                      ③                      ④                      ⑤                      Sehr

Nennen Sie mir Ihre Postleitzahl? \_\_\_\_\_

Waren Sie in einer Gruppe ① oder allein ② hier?

**Vielen Dank für Ihre Mithilfe!**

Geschlecht (nicht fragen!)

weiblich                       männlich

Mobilität (nicht fragen!)

<input type="radio"/> keine Einschränkung <input type="radio"/> Rollstuhl <input type="radio"/> Krücken	<input type="radio"/> Rollator <input type="radio"/> Gehbehinderung <input type="radio"/> Sonstige: _____
---	---