

# UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin

Vorstandsvorsitzender  
Prof. Dr. med. Egbert Tannich

**Mass Gatherings.  
Gesundheitsrisiken für Teilnehmer einer Massenveranstaltung am  
Beispiel der FIFA Fußball-Weltmeisterschaft in Brasilien 2014  
Eine prospektive Fall-Kontroll-Studie**

**Dissertation**

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

vorgelegt von:

Johanna Dehnerdt  
aus Bielefeld

Hamburg 2018

**Angenommen von der  
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 06.05.2019**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.**

**Prüfungsausschuss, der Vorsitzende: Prof. Dr. med. Jakob Peter Cramer**

**Prüfungsausschuss, zweiter Gutachter: Prof. Dr. med. Marcus Altfeld**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung .....	1
1.2 Massenveranstaltungen.....	2
1.3 Brasilien .....	4
1.4 Reisemedizin .....	4
1.5 Vorbereitungen des Gesundheitssektors auf das Großereignis Fußball-WM 2014 .....	5
1.6 Risiken für Infektionskrankheiten bei Reisenden in Brasilien .....	5
1.6.1 Gelbfieber .....	6
1.6.2 Malaria .....	7
1.6.3 Dengue Fieber .....	7
1.6.4 Hautinfektionen.....	8
1.6.5 Lebensmittelinfektionen .....	8
1.6.6 Sexuell übertragbare Krankheiten .....	9
1.7 Risiken durch nicht-übertragbare Krankheiten bei Massenveranstaltungen.....	9
1.8 Internistische Vorerkrankungen und Massenveranstaltungen.....	10
<b>3. Material und Methoden.....</b>	<b>11</b>
3.1 Studiendesign .....	11
3.2 Studienzeitraum.....	11
3.3 Studiendurchführung Fallgruppe vor Abflug .....	12
3.4 Studiendurchführung Kontrollgruppe vor Abflug.....	13
3.5 Studiendurchführung Nachbefragung.....	13
3.6 Fragebogen für die Nachbefragung.....	13
3.7 Datenauswertung / Statistische Analyse .....	14
<b>4. Ergebnisse .....</b>	<b>15</b>
4.1 Eigenschaften der Kohorten .....	15
4.1.1 Bildungsstand .....	15
4.1.2 Berufstätigkeit.....	16
4.1.3 Gesundheitszustand .....	17
4.1.4 Familienstand .....	17

4.2 Reisebezogene Parameter .....	17
4.3 Der Gesundheitszustand der Studienteilnehmer während und nach der Brasilienreise .....	19
4.4 Einflüsse auf das Gesundheitsverhalten der Studienteilnehmer untersucht mit dem Modell der multivariaten logistischen Regression .....	21
<b>5. Diskussion.....</b>	<b>25</b>
5.1 Kritische Bewertung .....	32
<b>6. Zusammenfassung / Summary.....</b>	<b>34</b>
<b>7. Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>36</b>
<b>8. Anhang - Abbildungen und Tabellen .....</b>	<b>37</b>
<b>9. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>51</b>
<b>10. Danksagung .....</b>	<b>62</b>
<b>11. Lebenslauf.....</b>	<b>63</b>
<b>12. Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>63</b>

## 1. Einleitung

### 1.1 Einführung

An der FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2014 in Brasilien nahmen 32 Mannschaften aus aller Welt teil. In 64 Spielen fielen 171 Tore (2014 FIFA World Cup Brazil). Zu dem Ereignis kamen eine Million Zuschauer aus 203 verschiedenen Ländern der Welt. Medizinische Hilfe mussten lediglich 0,2% von ihnen in Anspruch nehmen (World Cup Portal, Brazilian Federal Government website on the 2014 FIFA World Cup).

In den letzten Jahren wurden mehrere Studien über die gesundheitlichen Risiken von Teilnehmern von Massenveranstaltungen publiziert, wobei sich diese überwiegend mit religiösen Massenveranstaltungen beschäftigten (Al-Tawfiq and Memish, 2014; Charrel, 2014; Elachola et al., 2014).

Eine genaue Untersuchung der gesundheitlichen Risiken für Teilnehmer einer Fußball-Weltmeisterschaft in einem Land mit regional sehr unterschiedlichen klimatischen Verhältnissen gab es bislang nicht.

Mit dieser Arbeit soll die Hypothese untersucht werden, ob die Besucher der Fußball-Weltmeisterschaft 2014 in Brasilien im Vergleich zu regulären Brasilien-Touristen speziellen Gesundheitsrisiken ausgesetzt waren. Ein weiteres Ziel dieser Untersuchung ist auch, herauszuarbeiten, welche Gesundheitsrisiken und Erkrankungen bei Teilnehmern einer sportlichen Massenveranstaltung auftreten und wie diese künftig durch eine angepasste reisemedizinische Beratung verhindert werden können.

Die speziellen Risiken und Erkrankungen einer Massenveranstaltung sind potentiell die Übertragung von Infektionskrankheiten, in tropischen Ländern wie Brasilien zusätzlich die Verbreitung vektor-übertragener Erkrankungen wie Malaria, Zika, Chikungunya oder Dengue-Fieber (Gallego et al., 2014). Dabei können diese in das ausrichtende Land eingeschleppt oder von abreisenden Teilnehmern in ihre Heimatländer mitgebracht werden (World Health Organization, 2008).

Hinzu kommen nicht-ansteckende Risiken wie kardiovaskuläre Erkrankungen, klimabedingte und durch Drogen- und Alkoholkonsum verursachte

Beeinträchtigungen, die Verschlechterung chronischer Erkrankungen und Verletzungen durch räumliche Enge oder Massenpaniken. Eine Verschlechterung vorliegender Grunderkrankungen kann durch Reisetress, Zeitverschiebung und veränderte Essgewohnheiten bedingt sein (Cramer, 2016).

## 1.2 Massenveranstaltungen

„Mass Gathering Medicine“ ist ein relativ junges Forschungsgebiet, dessen Wiege in Saudi Arabien liegt. Dort wurden bereits über Jahrzehnte hinweg mit der Durchführung der jährlich stattfindenden Hadsch Erfahrungen gesammelt und die Etablierung der „Mass Gathering Medicine“ als eigenständige Disziplin vorangetrieben (Al Rabeeah et al., 2012; Memish et al., 2014; Memish and Alrabeeah, 2011). Bislange findet sich in der Literatur keine einheitliche Definition für eine „Massenveranstaltung“ (Lund et al., 2014). Eine Arbeitsgruppe aus Tucson, Arizona gibt als Definition für eine Massenveranstaltung eine Teilnehmerzahl von >1000 an einer Veranstaltung an (Sanders et al., 1986).

Die Weltgesundheitsorganisation WHO definiert den Begriff „Massenveranstaltung“ als eine organisierte oder spontane Menschenansammlung von meist mindestens 25.000 Teilnehmern, wodurch die Versorgungsstrukturen der gastgebenden Gemeinde oder des Landes über das reguläre Maß hinaus beansprucht werden. Eine Massenversammlung kann geplant oder spontan, einmalig oder wiederholt am gleichen oder an wechselnden Ausrichtungsorten stattfinden (World Health Organization, 2008).

Während also oftmals nur ein Charakteristikum, nämlich die Teilnehmerzahl, als Definition für eine Massenveranstaltung herangezogen wird, versucht Arbon eine Weiterfassung des Begriffs: Bei ihm führt eine große Ansammlung von Personen als auch die örtlichen Begebenheiten zu einer schlechten Erreichbarkeit des Patienten und somit zu einer verzögerten Behandlung bei Notfällen. Er unterstreicht, dass medizinische Versorger vorbereitet und die Versorgung im Vorfeld gut geplant sein muss, um die Verzögerung der medizinischen Hilfe zu minimieren (Arbon, 2007).

Massenveranstaltungen können in verschiedenen Zusammenhängen stattfinden, so gibt es beispielsweise religiöse Massenveranstaltungen wie die Hadsch oder Kumbh Mela, politische Massenveranstaltungen wie eine Demonstrationen oder

die Amtseinführung des amerikanischen Präsidenten, kulturelle Massenveranstaltungen wie Musikfestivals und Ausstellungen sowie Sportveranstaltungen wie die Olympischen Spiele oder eben die FIFA Fußball-Weltmeisterschaft (Memish et al., 2012)

Die Gesundheitsrisiken für die Teilnehmer unterscheiden sich je nach Art der Veranstaltung (z.B. Sportveranstaltung, Konzert, politische Versammlung) und sind auch abhängig vom Ort der Veranstaltung (z.B. indoor versus outdoor, ländlich versus urban) (Locoh-Donou et al., 2013).

Es wird angenommen, dass für die Teilnehmer ein höheres Risiko für die Ansteckung mit übertragbaren Krankheiten besteht. Häufig sind respiratorische Infektionen wie Influenza, aber auch Ausbrüche von z.B. Cholera, Masern oder Hepatitis A traten während Massenveranstaltungen auf (Alqahtani et al., 2015). Diese können von den aus aller Welt anreisenden Teilnehmern in das Gastgeberland eingeschleppt werden oder breiten sich von dort mit den Heimreisenden in neue Regionen aus (Abubakar et al., 2012; Wilson and Chen, 2014). Eine solche „Globalisierung von Pathogenen“ wird beispielsweise für respiratorische Infektionen bei Pilgern bei der Hadsch angenommen (Memish et al., 2015).

Mit der Fußball-WM vergleichbare Massenveranstaltungen sind aufgrund des großen Zustroms von Teilnehmern und daraus resultierender Überfüllung an den Veranstaltungsorten in den bisher vorliegenden Untersuchungen mit einem höheren Gesundheitsrisiko assoziiert (Gaines et al., 2014).

Dazu tragen oftmals sowohl ein niedriger Hygienestand durch nur temporär errichtete sanitäre Einrichtungen und vorübergehend aufgebaute Verpflegungspunkte, als auch Unkenntnis über die gewachsene örtliche Infrastruktur bei (Abubakar et al., 2012; Memish et al., 2012).

Neben der Gefahr der Ansteckung während einer Massenveranstaltung sind vor allem die nicht-übertragbaren Erkrankungen zu beachten. Dazu gehören umweltbedingte Erkrankungen durch Hitze oder Kälte, Krankheit durch Missbrauch von Drogen oder Alkohol, vorbestehende kardiovaskuläre und andere internistische Erkrankungen (Alquthami and Pines, 2014; Steffen et al., 2012)

Einige Gesundheitsrisiken sind ortsgebunden und charakteristisch für den jeweiligen Veranstaltungsort. Dies hängt mit der geografischen Lage (Klima, Prävalenz von Infektionserregern) oder mit politischen, sozialen, kulturellen und religiösen Aspekten zusammen (Kriminalitätsrate, Gewaltverbrechen, Verkehrsunfälle, Prostitution, Drogenkonsum) (Cramer, 2016).

Bei den Olympischen Spielen in Atlanta 1996 wurden mehr als 1000 Personen wegen hitzebedingter Erkrankungen behandelt (Wetterhall, 1998). In Athen 2004 waren respiratorische Infektionen mit 6,7% häufig (Tsouros et al., 2007), ebenso in Peking 2008 mit 23% (Jentes et al., 2010).

Besucher eines Großsportereignisses wie der Fußballweltmeisterschaft setzen sich potentiell dem Risiko aus, einen Unfall zu erleiden oder durch Umweltfaktoren geschädigt zu werden, weil sie mit den örtlichen Begebenheiten in Bezug auf die Infrastruktur, das Klima, die Organisation der medizinischen Versorgung sowie den landesspezifischen Infektionsrisiken nicht vertraut sind (Wilson and Chen, 2014) .

### 1.3 Brasilien

Brasilien ist das größte südamerikanische Land, das fünftgrößte der Welt und mit acht Millionen Quadratkilometern nur etwas kleiner als die USA. Brasilien hat 205 Millionen Einwohner und eine Grenze mit jedem anderen südamerikanischen Staat außer Chile und Ecuador. Brasilien ist in 26 Bundesstaaten und einen Bundesdistrikt aufgeteilt (The World Factbook, Central Intelligence Agency 2017). Regelmäßig werden hier Massenveranstaltungen wie der Karneval in Rio de Janeiro durchgeführt. Im Jahr 2014 war Brasilien Veranstalter der FIFA Fußball-Weltmeisterschaft und hat 2016 die Olympischen Sommerspiele sowie die Paralympics ausgerichtet.

Die Fußballweltmeisterschaft der Männer wurde vom 12. Juni – 13. Juli 2014 in zwölf verschiedenen Städten ausgetragen.

### 1.4 Reisemedizin

Weltweit nimmt der internationale Reiseverkehr stetig zu, für das Jahr 2030 werden 1,8 Milliarden Reisebewegungen bei derzeitiger Wachstumsentwicklung prognostiziert (World Tourism Organization, 2014). Damit gewinnt auch die

Reisemedizin weiter an Bedeutung. Die ärztliche Konsultation vor Abreise hat zum Ziel, Reisende über die Risiken von im Zielland vorkommenden Infektionskrankheiten und deren Prävention aufzuklären (Schlagenhauf et al. 2015). Um möglichst effizient auf die individuellen Risiken des Reisenden eingehen zu können, sind weitergehende Informationen über die Art der Reise und die geplante Route wichtig, weil zum Beispiel klimatische und geographische Besonderheiten zu berücksichtigen sind.

#### 1.5 Vorbereitungen des Gesundheitssektors auf das Großereignis Fußball-WM 2014

Laut einer Studie von Shoaf und Mitarbeitern 2014 erfordert eine Massenveranstaltung ungeachtet der Kapazität des Gesundheitssystems der gastgebenden Nation immer eine spezifische Planung und komplexe Vorbereitung des Gesundheitssystems. Dazu gehören das Erfassen und die Verlaufsbeobachtung von Erkrankungen, Aufsicht über Umweltbedingungen und die Lebensmittelhygiene, gesundheitliche Aufklärung der Öffentlichkeit sowie die medizinische Notfallversorgung.

In der oben genannten Studie wurde drei Monate vor Beginn der Fußball-Weltmeisterschaft untersucht, wie sich die Krankenhäuser in den zwölf brasilianischen Gastgeberstädten auf das Ereignis vorbereitet hatten. Die Mehrzahl stimmte sich demnach mit offiziellen Regierungseinrichtungen und Verantwortlichen des Gesundheitssektors, der öffentlichen Sicherheit, des Transportwesens und mit der Feuerwehr ab. 51% der Krankenhäuser hatten Pläne, wie sie im Falle eines erhöhten Patientenaufkommens oder bei einem Massenansturm von Verletzten die Versorgung weiter sichern können – dann würden elektive Operationen abgesagt, Flure und andere Flächen für Patienten hergerichtet. Jedoch hatten 43% der Krankenhäuser keine Strategie für die Unterbringung von isolationspflichtigen Patienten vorgelegt (Shoaf et al., 2014). Eine weitere Untersuchung ergab einen deutlichen Mangel an Krankenhausbetten in allen Austragungsorten (Miranda et al., 2017).

#### 1.6 Risiken für Infektionskrankheiten bei Reisenden in Brasilien

Es besteht ein erhöhtes Übertragungsrisiko von eingeschleppten oder endemischen Infektionskrankheiten bei dichter Ansammlung von infizierten

Zuschauern wie z.B. bei Influenza-Infektionen (Blumberg et al., 2010), aber auch anderer in Teilen Brasiliens endemischer Infektionskrankheiten wie Malaria, Dengue, Gelbfieber, Chikungunya oder Leishmaniose.

Für die Einreise sind keine Impfungen vorgeschrieben (Gallego et al., 2014). Andererseits können Infektionen durch die Reisenden eingeschleppt werden und so eine Gefahr für die Lokalbevölkerung darstellen (McCloskey and Endericks, 2013). Allen Reisenden zur FIFA-WM wurde geraten, ihre Routineimpfungen wie Hepatitis A, Influenza und Masern, Mumps, Röteln zu aktualisieren und ggf. je nach Reiseziel eine Gelbfieberimpfung oder Malaria-Chemoprophylaxe durchzuführen (Wilson et al., 2014).

Die Auswertung einer von Juli 1997 bis Mai 2013 an aus Brasilien zurückgekehrten Reisenden durchgeführten GeoSentinel Studie zeigt, dass das höchste Gesundheitsrisiko mit 40% bei dermatologischen Erkrankungen liegt, 25% bei Durchfallerkrankungen und 19% bei Fiebererkrankungen. Denguefieber und Malaria waren die häufigsten Gründe für einen Krankenhausaufenthalt nach Rückkehr aus Brasilien (Wilson et al., 2014).

#### 1.6.1 Gelbfieber

Gelbfieber ist in einigen Regionen Brasiliens endemisch. Der Erreger aus der Familie der Flaviviren wird über infizierte Moskitos der Art *Aedes* oder *Haemagogus* zwischen Menschen übertragen. Eine Impfung wurde bereits in den 1930er Jahren entwickelt (Monath and Vasconcelos, 2015) und wurde für Besucher der Austragungsorte Belo Horizonte, Brasilia, Cuiabá und Manaus empfohlen (Gallego et al., 2014). Trotz einer verfügbaren Impfung kommt es immer wieder zu Krankheitsausbrüchen mit unterschiedlichem Verlauf. Neben einer beinahe asymptomatischen, unspezifischen Infektion kann es zu schweren Krankheitsbildern mit Hepatitis, Multiorganversagen, Hämorrhagie bis zum Tod kommen. Neben der Impfung kann durch das Vermeiden einer Reise in bekannte Epidemiegebiete das Risiko einer Ansteckung verringert werden. Ferner kann durch das Tragen von langer und heller Kleidung und Moskitonetze für Räume oder Betten und durch den Gebrauch von Insektenschutzmittel einer Infektion vorgebeugt werden (Zielinski et al. 2010).

### 1.6.2 Malaria

Malaria wird beim Stich von Moskitos der *Anopheles*-Spezies übertragen. Die Infektion ist durch Fieber, Kopfschmerz, Myalgie und Unwohlsein charakterisiert und kann in einer schweren, bis zum Tode führenden Erkrankung enden. Obwohl der Hauptüberträger *Anopheles darlingi* in 80% des Landes vorkommt, beschränken sich Infektionen zu 99,8% auf das Amazonasbecken, wo auch die gastgebenden Städte Cuiabà und Manaus liegen (Oliveira-Ferreira et al., 2010). In Brasilien liegt eine weitestgehende Resistenz für Chloroquin vor (Arguin PM, Tan KR. 2010). Eine Chemoprophylaxe wird gemäß den aktuellen Empfehlungen zur Malariavorbeugung der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin nicht empfohlen, es gelten die üblichen Empfehlungen zur Expositionsprophylaxe und Notfallbehandlung (Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit (DTG), 2017).

### 1.6.3 Dengue Fieber

Dengue ist eine akute fiebrige Erkrankung, die meist asymptomatisch oder unspezifisch mild verläuft, aber in 5% der Fälle mit schweren, lebensbedrohlichen Symptomen wie Hämorrhagie einhergeht. Denguefieber wird durch Infektion mit einem der vier Serotypen des Dengevirus (DENV 1-4), eines Flavivirus, ausgelöst. Überträger ist die Mücke *Aedes aegypti*. Die Präventionsmaßnahmen entsprechen denen anderer durch Moskitos übertragenen Krankheiten, also im Gebrauch von Repellents, dem Tragen langer Kleidung sowie dem Lüften der Wohnungen und dem Abdecken von stehenden Wasserflächen wie z.B. Wassertanks oder Ausleeren von Blumentöpfen. Auch hier können die Verläufe von unspezifischem Fieber bis zu lebensbedrohlichen Symptomen wie Hämorrhagie reichen. (Sharp TM, 2017). Der Dengue-Impfstoff Dengvaxia wurde im Dezember 2015 in Mexiko erstmals zugelassen und ist mittlerweile in elf Staaten verfügbar (Aguiar et al., 2016).

Im Vorfeld der FIFA-WM untersuchten mehrere Studien das Risiko einer Dengueinfektion für die erwarteten 600.000 internationalen Besucher. Eine der Studien kam dabei auf einen statistischen Wert von 33 zu erwarteten Infektionen, was lediglich 0,0055% entspricht. Diese Daten machen das niedrige Risiko für eine Dengue-Infektion deutlich und erleichtert eine adäquate Reisevorbereitung

hinsichtlich der Prävention (Massad et al., 2014b) sowie die Entscheidung für oder gegen die seit 2015 mögliche Impfung.

Ein anderes, wetterdatenbasiertes Modell für die Berechnung von Dengueinfektionen ergab im Vergleich dazu zehnfach erhöhte Vorhersagewerte und ordnete die Risiken im Monat Juni 2014 für die einzelnen Austragungsorte nach niedrig (Brasília, Cuiabá, Curitiba, Porto Alegre und São Paulo), mittel (Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador und Manaus) und hoch (Recife, Fortaleza und Natal) ein (Lowe et al., 2014; Massad et al., 2014a). Bestätigt wurden drei Infektionen während der FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2014 (Aguiar et al., 2015a).

#### 1.6.4 Hautinfektionen

Unter krank aus Brasilien nach Hause zurückgekehrten Reisenden führen Hauterkrankungen mit 40% deutlich. Am häufigsten wurden parasitäre kutane Erkrankungen wie kutane Larva migrans, Myiasis oder Tungiasis diagnostiziert. Um den Kontakt mit kontaminiertem Sand und Erdreich zu vermeiden, sollten Reisende nicht barfuß gehen, am Strand Handtücher unterlegen, lange Kleidung tragen und Insektenschutzmittel anwenden (Wilson et al., 2014).

#### 1.6.5 Lebensmittelinfektionen

Bei Reisen in Entwicklungsländer mit einem niedrigen Hygienestandard ist die Reisediarrhoe die weltweit am häufigsten auftretende Infektionskrankheit. Die Symptome sind meist plötzlich einsetzende Bauchschmerzen, Übelkeit, Durchfall und Erbrechen und dauern unbehandelt etwa drei bis fünf Tage an, viral bedingte Durchfälle etwa zwei bis drei Tage. Zur Prophylaxe sollten nur gekochte Speisen, geschälte Früchte und Trinkwasser aus versiegelten Flaschen konsumiert werden. Die Hände sollten regelmäßig desinfiziert werden. Eine prophylaktische Antibiotikagabe von Fluorchinolonen ist möglich, wird jedoch speziellen Indikationen vorbehalten und ist nicht wirksam gegen die weitaus häufigeren Virusinfektionen (Connor BA, 2009).

Die Therapie besteht in der oralen Rehydratation und Anwendung von Motilitätshemmern, bei mittelgradig bis schweren Infektionen und Verdacht auf bakterielle Ursache zusätzlich in der Antibiotikagabe (Azithromycin, Rifaximin, Ciprofloxacin (Steffen et al., 2015), (Riddle et al., 2017).

In Brasilien waren laut Gesundheitsministerium zwischen 2010 und 2013 *Salmonella species* führend vor *Staphylococcus aureus* und *Escherichia coli* (Ritter and Tondo, 2014).

Im Vorfeld der Fußball-WM ließ die brasilianische Regierung ein risikobasiertes Instrument zur Evaluation der hygienischen Verhältnisse bei Lebensmitteldienstleistern in den Gastgeberstädten entwickeln (da Cunha et al., 2014). Während der Fußball-WM kam es zu keinen Ausbrüchen von Lebensmittelinfektionen. Einschränkend bemerken die Untersucher an, dass der Untersuchungszeitraum zu kurz war, um einen nachhaltigen Anstieg der Hygienestandards und somit einen Rückgang an Lebensmittelinfektionen zu dokumentieren und schlagen vor, eine Klassifizierung von Lebensmitteldienstleistern anhand von Hygienestandards dauerhaft einzuführen (da Cunha et al., 2016).

#### 1.6.6 Sexuell übertragbare Krankheiten

Eine umfassende Metaanalyse zeigte 2010 (Vivancos et al., 2010), dass in einer großen Gruppe männlicher und weiblicher Reisender unverbindlicher Sex während des Urlaubs mit 20,4% vorkommt. Da 49,4% dieses Geschlechtsverkehrs ungeschützt stattfindet, ist das Risiko, sich mit einer Geschlechtskrankheit anzustecken, deutlich erhöht. Eine großangelegte Übersichtsstudie des GeoSentinel Networks ergab, dass bei 0,9% von erkrankten Reisenden eine Geschlechtskrankheit diagnostiziert wurde (Matteelli et al., 2013). Brasilien ist das Land mit der absolut höchsten Anzahl HIV/Aids-Fälle in Lateinamerika mit 718.000 infizierten Personen und einer Inzidenzrate von 20,2 Fällen pro 100.000 Einwohner im Jahr 2012 (Ministerio de Saúde, 2013).

#### 1.7 Risiken durch nicht-übertragbare Krankheiten bei Massenveranstaltungen

Massenveranstaltungen sind mit einer höheren Morbidität und Mortalität durch nicht-übertragbare Erkrankungen wie zum Beispiel durch Unfälle, eine Massenpanik, terroristische Anschläge, emotionalen Stress und Umweltfaktoren wie extreme Wetterlagen assoziiert (Steffen et al., 2012).

Das jeweilige Gesundheitsrisiko variiert je nach Art der Veranstaltung und nach Infrastruktur der gastgebenden Region (Locoh-Donou et al., 2016). Das Gesundheitsrisiko hängt dabei von der Dichte der Menschenmenge (Johansson et

al., 2012) und der vorherrschenden Stimmung, dem Geschlecht, Alter und dem Klima ab (Steffen et al., 2012). Auch der Konsum von Alkohol und Drogen spielt eine Rolle (Milsten et al., 2002) sowie die Verschlechterung von bestehenden Grunderkrankungen (Elachola et al., 2014).

Eine Auswertung von 215 Massenpaniken über einen Zeitraum von 27 Jahren, die sich bei Sportveranstaltungen, religiösen Versammlungen, Musik- oder politischen Veranstaltungen ereigneten, ergab über 7000 Tote und mehr als 14000 Verletzte. Die Analyse zeigt, dass die meisten Personen bei religiösen Veranstaltungen starben (Hsieh et al., 2009).

Heißes Wetter führt zu signifikant höheren Raten an Patientenvorstellungen (Michael and Barbera, 1997) (Baird et al., 2010). Insgesamt aber ist die Rate der Patientenvorstellungen vor Ort (PPR - Patient Presentation Rate) und die Rate der im Krankenhaus behandelten Patienten (TTHR - Transfer to Hospital Rate) sehr variabel (De Lorenzo, 1997) und ernsthafte Notfälle sind selten. Die häufigsten Patientenvorstellungen erfolgen wegen Kopfschmerzen, Bauchschmerzen und Hautverletzungen (Alquthami and Pines, 2014).

Als die relevantesten Gefahren in Bezug auf die Fußball-WM 2014 ergab eine Umfrage unter Verantwortlichen des brasilianischen Gesundheitssektors Verletzungen vor endemischen Infektionskrankheiten und neu aufflammenden Infektionskrankheiten wie Influenza sowie sogenannten CBRN-Gefahren (chemische, biologische, radiologische und nukleare Gefahren) (Miranda et al., 2017). Speziell in Rio de Janeiro können auch Kriminalität und Verkehrsrisiken eine Rolle spielen (Cramer, 2016).

### 1.8 Internistische Vorerkrankungen und Massenveranstaltungen

Eine 2006 während der Fußballweltmeisterschaft in Deutschland durchgeführte Studie, zeigte ein deutlich erhöhtes Risiko für akute kardiale Ereignisse durch emotionalen Stress an Spieltagen der deutschen Mannschaft. (Wilbert-Lampen et al., 2008).

Die demographische Zusammensetzung der Teilnehmer ist ebenfalls nicht zu vernachlässigen. Sind Jüngere eher durch Drogen oder Alkohol gefährdet, so kann bei Älteren eine Verschlechterung ihrer vorbestehenden Erkrankung auftreten (Arbon, 2007; Leonard, 1996; Milsten et al., 2002; Moore et al., 2011). Je

nach Anlass der Veranstaltung kann auch ein bestimmtes vorerkranktes Klientel angezogen werden, z.B. jüngere, aber dennoch kranke Personen bei einem AIDS-Benefizkonzert (Moore et al., 2011).

## **2. Arbeitshypothese**

Die Arbeitshypothese dieser Untersuchung ist, dass sich die Teilnehmer der FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2014 in Brasilien im Vergleich zu regulären Brasiliens Touristen einem mit Massenveranstaltungen charakteristisch assoziierten Gesundheitsrisiko aussetzen.

Durch die Lage des Ausrichterlandes mit großen Anteilen in tropischen und subtropischen Regionen ergeben sich potentiell weitere spezielle Gesundheitsrisiken. Hierzu zählen in Brasilien Tropenkrankheiten, einfache Strukturen der gesundheitlichen Versorgung, andere hygienische Bedingungen und wetterbedingte Einflüsse.

Zudem ist zu vermuten, dass die Besucher eines Fußballturniers eher jung, männlich, reiseunerfahren, unbedarft und risikobereit sind.

## **3. Material und Methoden**

### **3.1 Studiendesign**

Die vorgelegte Arbeit basiert auf einer prospektiven Fall-Kontroll-Studie. Die Daten wurden in zwei Teilabschnitten auf dem Flughafen Frankfurt am Main erhoben. Der Flughafen Frankfurt ist der größte deutsche Flughafen und mit einem Passagieraufkommen von über 60 Millionen im Jahr 2016 der viertgrößte Flughafen Europas (Fraport AG, 2016). Zur Datenerhebung diente ein Fragebogen, der von der Arbeitsgruppe PD Dr. Cramer entwickelt wurde.

### **3.2 Studienzeitraum**

Der Zeitraum der Datenerhebung für die Fallgruppe reichte vom 06. Juni 2014 bis zum 11. Juli 2014 und lag somit vor Beginn und während der laufenden Fußballweltmeisterschaft 2014.

Die Datenerhebung für die Kontrollgruppe fand im Anschluss an das Fußballturnier in der Zeit vom 1. August bis 03. September 2014 statt.

### 3.3 Studiendurchführung Fallgruppe vor Abflug

In dieser Kohorte befragten wir nur Reisende der brasilianischen Fluglinie TAM vor ihrem Abflug nach Brasilien am Check-In Schalter.

Einschlusskriterien für die Fall- und Kontrollgruppe waren eine Reisedauer zwischen ein und vier Wochen. Die Landesgrenzen Brasiliens durften nicht überschritten werden und die Rückreise musste direkt ins jeweilige Heimatland erfolgen. Die untere Altersgrenze lag bei 18 Jahren, die Befragung erfolgte geschlechterunabhängig, die Teilnehmer wurden zufällig ausgewählt. Als Voraussetzung zur Teilnahme musste der Besuch eines WM-Spiels geplant sein und das mündliche Einverständnis zur Teilnahme an der Follow-up-Befragung musste vorliegen.

Ausschlusskriterien waren: Eine wesentlich kürzere oder längere Reisedauer und die fehlende Bereitschaft eine Kontaktmöglichkeit (Telefonnummer oder E-Mail-Adresse) anzugeben.

Die teilnehmenden Probanden füllten einen Fragebogen in deutscher oder englischer Sprache aus. Der Fragebogen wurde von der Arbeitsgruppe Dr. Cramer am Bernhard-Nocht-Institut Hamburg entwickelt und bestand aus insgesamt 22 Items. Nach Ausfüllen des Fragebogens wurde dieser wieder eingesammelt.

Der Fragebogen (Abbildung 3, s. Seite 37) erfasst demographische Angaben zur Person wie Alter, Geschlecht, Beziehungsstatus, Bildungsabschluss und einen eventuellen Geburtsort in Südamerika. Der letzte Fragepunkt erfolgte unter der Vorstellung, dass Personen mit einer längeren Lebenserfahrung im Zielland vertrauter mit der lokalen Infrastruktur und Gesundheitsrisiken umgehen.

Weiter wurde gefragt, ob die Reisenden allein, in Begleitung ihres Lebenspartners oder in einer Gruppe reisen, sowie nach ihrer derzeitigen beruflichen Situation. Zusätzlich wurde nach den Reisedaten, dem Reisegrund (Tourismus, Geschäftsreise, Besuch von Freunden oder Verwandten), der Art der Reise, Unterbringungsform und Hauptaufenthaltort (Reiseregion) gefragt.

Fünf weitere Fragen erfassten die individuelle gesundheitliche Vorbereitung in Bezug auf die bevorstehende Reise inklusive Durchführung einer reisemedizinischen Beratung, dem Abschluss einer Auslandskrankenversicherung, sowie die Erfassung eventueller Vorerkrankungen und einer Reihe gängiger Mittel und Maßnahmen zur Prävention und Behandlung von Erkrankungen wie zum Beispiel Insektenspray, Antibiotika etc.

Den Abschluss bildete ein kurzes Gesundheitsquiz, um Basiswissen über gesundheitliche Risiken im Reiseland Brasilien zu erfassen.

#### 3.4 Studiendurchführung Kontrollgruppe vor Abflug

Die Teilnehmer der Kontrollgruppe wurden nicht nur am Check-In-Schalter der TAM sondern auch im Wartebereich der Airlines TAM und Lufthansa direkt vor dem Boarding der Maschinen rekrutiert. Die Probanden wurden wieder zufällig angesprochen und nach Abfragen der o.g. Einschlusskriterien um Teilnahme an der Studie gebeten. Im Fragebogen für die Kontrollgruppe wurde zusätzlich nach dem Besuch eines nationalen oder internationalen Fußballspiels außerhalb der WM sowie den Hauptreisezielen in Brasilien gefragt.

#### 3.5 Studiendurchführung Nachbefragung

Die Kontaktaufnahme für die Nachbefragung erfolgte per E-Mail-Anschreiben. Dabei konnte über einen Link der Online-Fragebogen zum eigenständigen Ausfüllen erreicht werden. Der Onlinefragebogen wurde mittels Google drive erstellt.

Blieb eine Antwort nach Online-Kontaktaufnahme wiederholt aus, wurde teils mehrfach telefonisch Kontakt zu den Probanden aufgenommen. Vor Eingabe in die Datenbank wurden die Angaben der Reisenden anonymisiert.

#### 3.6 Fragebogen für die Nachbefragung

Dieser erfasste bei der Fallgruppe die Anzahl der besuchten WM-Spiele oder die Teilnahme an Public-Viewing-Veranstaltungen sowie die besuchten Spielorte, bei der Kontrollgruppe die besuchten Landesregionen (Abbildung 4, s. Seite 42).

Wesentliche Fragen betrafen eine notwendige medizinische Versorgung. Wo fand diese gegebenenfalls statt? War eventuell die Verschlechterung einer

bestehenden Vorerkrankung der Grund? Wurde eine stationäre Aufnahme erforderlich?

Die Teilnehmer konnten aus einer Liste vorgegebener Krankheitssymptome auswählen sowie einen Freitext ergänzen. Gefragt wurde nach eventuell erlittene Verletzungen, deren Natur und ob sie in direktem ursächlichen Zusammenhang mit dem Stadionbesuch oder dem Besuch beim Public-Viewing standen.

Weitere Items erfassten Beschwerden durch klimatische und andere Umweltfaktoren, Tierbisse, psychische Ausnahmesituationen, Konsum von Drogen, Medikamenten oder Alkohol und betrafen das Sexualverhalten. Ergaben sich aufgrund einer Erkrankung Konsequenzen in Bezug auf den Reiseverlauf oder die Rückkehr in den Arbeitsalltag? Bei der Frage nach dem Gemütszustand erfassten wir unter anderem eine mögliche depressive Episode. Dabei gab es die Auswahlmöglichkeit mit Fragen nach ausgeprägter Niedergeschlagenheit oder ungewohnter Müdigkeit sowie Schlaflosigkeit. Diese Items sind dem Gesundheitsfragebogen für Patienten (PHQ-9) entlehnt, dessen Score der Erfassung einer Major Depression dient (Löwe et al., 2004).

### 3.7 Datenauswertung / Statistische Analyse

Wir werteten die Angaben für dichotome Variablen im Fragebogen unter der Verwendung des Chi-Quadrat-Tests oder des exakten Fisher-Tests (exakter Chi-Quadrat-Test) aus. Stetige Variablen sind als mittlere Standard-Abweichung  $\pm$  dargestellt und mit Hilfe des unabhängigen t-Tests ausgewertet worden.

Multivariate Modelle der logistischen Regression benutzten wir, um unabhängige Zusammenhänge zwischen mehreren Risikofaktoren oder Prediktoren und binären Ergebnisvariablen zu berechnen.

Nur Faktoren mit einem p-Wert von  $\leq 0.05$  in den univariaten Regressionsmodellen und von niedriger Kollinearität wurden in die multivariaten Regressionsmodelle eingeschlossen. Alle p-Werte waren zweiseitige Tests und p-Werte  $< 0.05$  wurden als statistisch signifikant gewertet. Die statistischen Analysen wurden mit Hilfe des Programms R 2.15.0 (R Foundation for Statistical Computing, Vienne, Austria) durchgeführt, die graphischen Darstellungen mit Excel.

## 4. Ergebnisse

Für die Fallgruppe wurden insgesamt 544 Teilnehmer rekrutiert und in die Auswertung eingeschlossen. Bei der Nachbefragung erreichten wir 344 Teilnehmer (63,2%).

In der Kontrollgruppe füllten 432 Reisende vor Abflug den Fragebogen aus. Die Nachbefragung konnte bei insgesamt 348 Probanden (80,6%) online oder telefonisch erfolgen.

In beiden Gruppen waren die Teilnehmer, die bei der Nachbefragung mitmachten, etwas jünger als diejenigen, die nicht an der Nachbefragung teilnahmen (33 vs. 35 respektive 33.5 vs. 35 Jahre). Auch in Bezug auf demographische, sozioökonomische oder die Reise betreffende Parameter gab es in beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede.

### 4.1 Eigenschaften der Kohorten

Das Durchschnittsalter der Reisenden zur Fußball-WM betrug 34 Jahre (Interquartilsabstand IQR 28-46). Das Durchschnittsalter der Kontrollgruppe lag bei 35 Jahre (IQR 26-52) p-Wert 0.412. Es besteht somit kein wesentlicher Altersunterschied in beiden untersuchten Gruppen.

In der Reisegruppe zur Fußballweltmeisterschaft befanden sich unter den 544 Teilnehmern lediglich 65 Frauen (12,0%). Unter den 432 Personen der Kontrollgruppe befanden sich 182 Frauen (42,1%), dieser Unterschied ist statistisch signifikant (p-Wert <0.001).

Unter den Reisenden zur FIFA-WM befanden sich 15 Südamerikaner (2,8%), in der Kontrollgruppe waren es 33 Personen (7,7%). Somit befanden sich in der Kontrollgruppe deutlich mehr in Südamerika Geborene als in der Gruppe der FIFA-WM-Reisenden. Der Unterschied ist statistisch signifikant (p <0.001).

#### 4.1.1 Bildungsstand

Ausführlich wurde der Bildungsstand in beiden Kohorten erfasst und ausgewertet. In der FIFA-WM-Gruppe fanden sich 4 Personen ohne Bildungsabschluss (0,7%), 27 Personen hatten die Grundschule besucht (5,0%), 93 Personen hatten die Mittelstufe abgeschlossen (17,1%), 149 Personen die Oberstufe (27,4%). Eine

Universitäts- oder Fachhochschulabschluss konnten 244 Personen vorweisen (44,9%) und 27 waren promoviert (5,0%).

In der Kontrollgruppe waren 12 Personen ohne Schulabschluss (2,8%), 22 hatten einen Grundschulabschluss (5,1%), 49 Personen besuchten die Mittelstufe (11,5%), 100 Personen (23,4%) die Oberstufe und 196 eine Universität oder Fachhochschule (45,9%). Von den Studienteilnehmern waren 48 promovierte Personen (11,2%) und 5 Personen machten keine Angaben (0,2%).

#### 4.1.2 Berufstätigkeit

Hinsichtlich der Berufstätigkeit fanden sich folgende Angaben: In der Gruppe der Reisenden zur FIFA-WM waren 54 Personen (10,1%) Studenten, 9 Personen (1,7%) waren Trainees, 328 Personen waren angestellt (61,2%), 115 Personen (21,5%) selbständig. In der FIFA-WM-Gruppe waren zudem 3 Hausfrauen (0,6%), 13 Personen waren berentet (2,4%) und 3 unbeschäftigt (0,6%), eine Restgruppe mit anderen Angaben umfasst 11 Personen (2,1%).

In der Kontrollgruppe waren 70 Studenten (16,3%), 34 Trainees (7,9%) und 230 Personen (53,5%) in einem Angestelltenverhältnis. 44 Personen (10,2%) waren selbständig, 8 Personen (1,9%) gaben an, Hausfrau zu sein, 34 Personen (7,9%) waren Rentner. Arbeitslos waren 5 Personen (1,2%) und die Restgruppe mit unterschiedlichen Angaben umfasst 5 Personen (1,2%).

#### 4.1.3 Gesundheitszustand

Tabelle 1:

<b>Vorerkrankungen</b>	<b>Fallgruppe</b> n=544	<b>Kontrollgruppe</b> n=432	<b>P- Wert</b>
Keine chron. Vorerkrankung, n (%)	351 (79.59)	293 (75.32)	0.198
Bluthochdruck, n (%)	30 (6.82)	34 (8.74)	0.301
Herzinsuffizienz, n (%)	3 (0.68)	1 (0.26)	0.487
Z.n. Herzinfarkt, n (%)	3 (0.68)	5 (1.29)	0.39
Andere kardiovask. Erkrankungen, n (%)	1 (0.23)	2 (0.51)	0.427
Diabetes mellitus, n (%)	2 (0.46)	10 (2.57)	<b>0.012</b>
Asthma bronchiale, n (%)	26 (5.91)	10 (2.57)	<b>0.019</b>
COPD, n (%)	9 (2.05)	1 (0.26)	<b>0.015</b>
Endokrine Störung, n (%)	2 (0.46)	4 (1.03)	0.325
Chronische Verdauungsstörung, n (%)	13 (2.96)	4 (1.03)	0.068
Allergien, n (%)	1 (0.23)	1 (0.26)	0.751
Kopfschmerzen, n (%)	13 (2.96)	28 (7.22)	<b>0.005</b>
Angststörung, n (%)	2 (0.46)	1 (0.26)	0.801
Depression, n (%)	8 (1.82)	10 (2.57)	0.458
Neurologische Erkrankung, n (%)	0	3 (0.77)	0.051
Erkr. des Bewegungsapparats, n (%)	5 (1.14)	11 (2.83)	0.077

#### 4.1.4 Familienstand

In der Gruppe der FIFA-WM-Reisenden gaben 325 Personen an, verheiratet zu sein oder in einer festen Beziehung zu leben (59,7%), in der Kontrollgruppe waren dies 278 Personen (64,4%). Somit bestand in den untersuchten Gruppen kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Familienstand.

#### 4.2 Reisebezogene Parameter

Die Reisenden, die zur FIFA-WM fahren, waren ganz überwiegend Touristen (88,0% vs. 59,2% in der Kontrollgruppe,  $p < 0.001$ ). Die Besucher der FIFA-WM reisten häufig in Begleitung einer oder mehrerer Personen (84,2% vs. 76,9% in der Kontrollgruppe,  $p < 0.001$ ). Im Vergleich zu den Reisenden der Kontrollgruppe

reisten sie aber seltener gemeinsam mit ihrem Lebenspartner (17,5% vs. 43,3%,  $p < 0.001$ ).

In beiden Gruppen hatten die meisten Reisenden (90,2% vs. 88,8%  $p = 0.674$ ) zwar eine Auslandsrankenversicherung abgeschlossen, jedoch hatten in beiden Gruppen nur etwa die Hälfte der Reisenden an einer reisemedizinischen Beratung teilgenommen (56,4% vs. 52,0%,  $p = 0.172$ ).

Die mittlere Reisedauer unterschied sich in den beiden Gruppen nicht signifikant (16,4 Tage  $\pm$  9,8 Tage vs. 17,9 Tage  $\pm$  9,4 Tage,  $p = 0.072$ ).

Die FIFA-WM-Reisenden hatten mehr schützende Produkte wie Sonnencreme (83,8% vs. 71,6%,  $p < 0.001$ ), Insektenspray (66,3% vs. 53,3%,  $p < 0.001$ ), oder Kondome (31,0% vs. 14,9%,  $p < 0.001$ ) im Gepäck; Reisende der Kontrollgruppe führten mehr Reisemedikamente wie Antimalariamittel oder Antibiotika sowie signifikant mehr Dauermedikationen mit sich (10,8% vs. 20,2%  $p < 0.001$ ).

Die Teilnehmer der Fallgruppe schnitten beim Reisequiz bei der Frage über die Übertragung von Malaria schlechter ab als jene der Kontrollgruppe (48,6% vs. 61,2%,  $p < 0.001$ ).

Tabelle 2:

Variable	Fallgruppe n=544	Kontrollgruppe n=432	p-Wert
Dauer der Reise (d), mean $\pm$ SD	16.42 $\pm$ 9.83	17.90 $\pm$ 9.42	0.072
Tourismus Reisegrund, n (%)	476 (87.99%)	254 (59.21)	<b>&lt;0.001</b>
Job/Praktikum Reisegrund, n (%)	56 (10.29)	122 (28.24)	<b>&lt;0.001</b>
Besuch Verwandter, n (%)	50 (9.24)	154 (35.90)	<b>&lt;0.001</b>
Reiseberatung vorab, n (%)	304 (56.40)	222 (51.99)	0.172
Auslandsrankenversicherung, n (%)	487 (90.19)	379 (88.76)	0.674
Reisen in Begleitung anderer, n (%)	454 (84.23)	330 (76.92)	<b>0.004</b>
Reisepartner ist Lebenspartner, n (%)	94 (17.54)	183 (43.26)	<b>&lt;0.001</b>

Unterkunft			<b>&lt;0.001</b>
Outdoor, n (%)	3 (0.56)	6 (1.42)	
In Familien vor Ort, n(%)	89 (16.48)	113 (26.65)	
Gasthaus, n (%)	110 (20.37)	57 (13.44)	
Hotel, Mittelklasse, n (%)	215 (39.82)	146 (34.42)	
Hotel, Oberklasse, n (%)	68 (12.59)	28 (6.60)	
Kreuzschiff, n (%)	55 (10.19%)	74 (17.45)	
Insektenspray im Gepäck, n (%)	343 (66.34)	229 (53.26)	<b>&lt;0.001</b>
Moskitonetz im Gepäck, n (%)	50 (9.67)	47 (10.93)	0.525
Antimalariamittel im Gepäck, n (%)	58 (11.22)	77 (17.91)	<b>0.003</b>
Sonnencreme im Gepäck, n (%)	433 (83.75)	308 (71.63)	<b>&lt;0.001</b>
Antibiotika im Gepäck, n (%)	71 (13.73)	89 (20.70)	<b>0.004</b>
Antidiarrhoikum im Gepäck, n (%)	293 (56.67)	226 (52.56)	0.205
Dauermedikation im Gepäck, n (%)	56 (10.83)	87 (20.23)	<b>&lt;0.001</b>
Schmerzmittel im Gepäck, n (%)	352 (68.09)	283 (65.81)	0.459
Pflaster im Gepäck, n (%)	304 (58.80)	257 (59.77)	0.763
Kondome im Gepäck, n (%)	160 (30.95)	64 (14.88)	<b>&lt;0.001</b>
Richtige Antwort im Malaria Quiz, n (%)	258 (48.59)	254 (61.21)	<b>&lt;0.001</b>
Richtige Antwort im Dengue Quiz, n (%)	396 (74.02)	321 (77.35)	0.237

#### 4.3 Der Gesundheitszustand der Studienteilnehmer während und nach der Brasilienreise

Die gesundheitsrelevanten Daten in der Fall- und der Kontrollgruppe sind in Tabelle 3 aufgeführt

Tabelle 3:

Variable	Fallgruppe n=344	Kontrollgruppe n=348	p-Wert
Besuch einer Apotheke, n (%)	40 (12.23)	38 (11.14)	0.661
Konsultation einer Ambulanz, n (%)	8 (2.45)	3 (0.88)	0.100
Stationäre Aufnahme im Krankenhaus, n (%)	2 (0.613)	0	0.522
Änderung der Reisepläne, n (%)	6 (1.81)	3 (0.87)	0.255
Fehltage bei Arbeit oder Schule, n (%)	29 (9.67)	9 (2.94)	<b>0.001</b>
Klinische Zeichen			
Erkältung, n (%)	90 (65.22)	62 (46.97)	<b>0.003</b>
Erhöhte Temperatur, n (%)	23 (16.67)	11 (8.33)	<b>0.039</b>
Fieber >38°, n (%)	7 (5.07)	0	<b>0.010</b>
Schüttelfrost, n (%)	8 (5.80)	5 (3.79)	0.441
Kopfschmerzen, n (%)	20 (14.49)	36 (27.27)	<b>0.01</b>
Muskel-, Gelenkschmerzen, n (%)	15 (10.87)	9 (6.82)	0.242
Durchfall, n (%)	46 (33.33)	46 (34.85)	0.793
Erbrechen/Übelkeit, n (%)	12 (8.70)	13 (9.45)	0.744
Verstopfung, n (%)	3 (2.17)	22 (16.67)	<b>&lt;0.001</b>
Dysurie, n (%)	2 (1.45)	9 (6.82)	<b>0.021</b>
Exantheme, n (%)	6 (4.35)	6 (4.55)	0.937
Verschlechterung einer chronischen Erkrankung, n (%)	4 (1.20)	4 (1.16)	0.506
Verletzungen, n (%)	36 (10.81)	43 (12.36)	0.529
Blutergüsse, n (%)	13 (36.11)	17 (39.54)	0.755
Oberflächliche Hautläsion, n (%)	18 (50)	26 (60.47)	0.351
Tiefe Hautläsion, n (%)	8 (22.22)	9 (20.93)	0.889

Verbrennung, n (%)	1 (2.78)	1 (2.33)	0.749
Knochenbruch, n (%)	5 (13.90)	5 (11.63)	0.763
Kopfverletzung, n (%)	0	0	NA
Verletzung im Stadion zugezogen, n (%)	3 (1.11)	NA	NA
Klimabedingte Symptome			
Sonnenbrand n (%)	80 (46.24)	88 (46.32)	0.989
Hitzschlag, n (%)	5 (2.89)	6 (3.16)	0.881
Dehydration, n (%)	3 (1.73)	8 (4.21)	0.176
Hyperthermie, n (%)	8 (4.62)	4 (2.11)	0.193
Hypothermie, n (%)	6 (3.47)	7 (3.68)	0.912
Insektenstiche, n (%)	116 (67.05)	157 (82.63)	<b>0.001</b>
Psychologische Symptome			
Panikattacke, n (%)	8 (2.52)	4 (1.23)	0.200
Fatigue, n (%)	19 (5.99)	22 (6.77)	0.688
Aussergewöhnliche Emotionslage, n (%)	2 (0.63)	4 (1.23)	0.566
Traurigkeit, n (%)	1 (0.32)	6 (1.85)	0.094
Einnahme von Schmerzmitteln, n (%)	68 (21.05)	66 (19.76)	0.681
Einnahme von Schlafmitteln, n (%)	4 (1.24)	7 (2.10)	0.461
Drogenkonsum, n (%)	10 (3.04)	12 (3.53)	0.722
Alkoholkonsum, n (%)	231 (71.74)	137 (40.53)	<b>&lt;0.001</b>
Sex ausserhalb Partnerschaft, HIV-Test, n (%)	29 (8.76)	9 (2.59)	<b>&lt;0.001</b>

#### 4.4 Einflüsse auf das Gesundheitsverhalten der Studienteilnehmer untersucht mit dem Modell der multivariaten logistischen Regression

Mit diesem Modell soll eruiert werden, ob bei Vorliegen mehrerer Risikofaktoren einzelne unabhängig sind. Mit der multivariaten logistischen Regression ist es statistisch möglich, Wahrscheinlichkeiten anzugeben.

## Multivariate Analyse

Tabelle 4:

Variabel	Sonnenbrand				Insektenstiche				Alkoholgenuss			
	univariat		multivariat		univariat		multivariat		univariat		multivariat	
	OR (95% CI)	p- wert	OR (95% CI)	p- wert	OR (95% CI)	p-wert	OR (95% CI)	p- wert	OR (95% CI)	p-wert	OR (95% CI)	p-wert
Geschlecht männlich	1				1		1		1		1	
Geschlecht weiblich	0.99 (0.63- 1.54)	0.960			2.40 (1.37- 4.42)	<b>0.003</b>	1.26 (0.60- 2.71)	0.547	0.43 (0.31- 0.60)	<b>&lt;0.001</b>	0.61 (0.38- 0.95)	<b>0.030</b>
Alter (y) <30	1				1				1			
Alter (y) 31-60	0.54 (0.34- 0.84)	<b>0.007</b>	0.57 (0.36- 0.91)	<b>0.018</b>	0.43 (0.24- 0.73)	<b>0.002</b>	0.38 (0.19- 0.71)	<b>0.003</b>	0.32 (0.22- 0.47)	<b>&lt;0.001</b>	0.28 (0.18 0.44)	<b>&lt;0.001</b>
Alter (y) >60	0.09 (0.01- 0.35)	<b>0.002</b>	0.13 (0.02- 0.51)	<b>0.010</b>	0.70 (0.23- 2.64)	0.558	0.36 (0.06- 2.93)	0.278	0.06 (0.03- 0.13)	<b>&lt;0.001</b>	0.06 (0.02 0.14)	<b>&lt;0.001</b>
Kein Geburtsort in Südamerika	1				1				1		1	
Geburtsort in Südamerika	0.47 (0.15- 1.28)	0.159			5.61 (1.12 101.91)	0.097			0.31 (0.15- 0.63)	<b>&lt;0.001</b>	0.52 (0.20- 1.24)	0.150
Fallgruppe	1				1		1		1		1	
Kontrollgruppe	1.00 (0.66- 1.52)	0.989			2.34 (1.44- 3.85)	<b>&lt;0.001</b>	2.37 (1.13- 5.14)	<b>0.025</b>	0.27 (0.20- 0.38)	<b>&lt;0.001</b>	0.39 (0.25- 0.61)	<b>&lt;0.001</b>
Dauer der Reise (d)	1.00 (0.98- 1.02)	0.906			1.05 (1.01- 1.09)	<b>0.013</b>	1.03 (0.99- 1.07)	0.155	1.02 (1.00- 1.04)	0.132		
Anderer Reisegrund als Tourismus	1				1		1		1		1	
Tourismus als Hauptreisegrund	1.02 (0.63- 1.65)	0.944			1.96 (1.16- 3.30)	<b>0.012</b>	2.40 (1.15- 5.05)	<b>0.020</b>	1.79 (1.27- 2.52)	<b>0.001</b>	1.71 (1.07- 2.74)	<b>0.025</b>
Reisepartner ist nicht	1		1		1		1		1		1	

Lebenspartner												
Reisepartner ist Lebenspartner	0.51 (0.32-0.80)	<b>0.004</b>	0.67 (0.40-1.10)	0.114	2.59 (1.46-4.84)	<b>0.002</b>	2.08 (0.96-4.73)	0.070	0.32 (0.23-0.45)	<b>&lt;0.001</b>	0.51 (0.32-0.80)	<b>0.004</b>
Keine Vorab-Beratung	1				1				1			
Reisemedizinische Beratung vorab	0.77 (0.50-1.17)	0.222			1.23 (0.76-1.99)	0.4			0.91 (0.67-1.24)	0.561		
Keine Sonnencreme im Gepäck	1											
Sonnencreme im Gepäck	1.14 (0.65-2.00)	0.655										
Kein Insektenspray im Gepäck					1		1					
Insektenspray im Gepäck					2.49 (1.51-4.11)	<b>&lt;0.001</b>	2.64 (1.37-5.16)	<b>0.004</b>				
Falsche Antworten im Malaria-Quiz					1		1					
Richtige Antwort im Malaria-Quiz					2.08 (1.28-3.39)	<b>0.003</b>	1.30 (0.69-2.45)	0.409				
Keine Kondome im Gepäck									1		1	
Kondome im Gepäck									3.76 (2.46-5.90)	<b>&lt;0.001</b>	2.48 (1.49-4.22)	<b>&lt;0.001</b>
CI – Confidence Interval, d – days, y – years, OR - Odds Ratio												

Das Auftreten von Sonnenbrand war umgekehrt proportional zum Lebensalter, so erlitten Reisende unter 30 Jahren häufiger einen Sonnenbrand als ältere Reisende. In der multivariaten logistischen Regression gilt für die Altersgruppe 31-60 Jahre OR 0.57 [IQR 0.36-0.91 p=0.018] für die Altersgruppe >60 Jahre gilt OR 0.13 [IQR 0.02-0.51 p=0.010].

Als Reisender der Kontrollgruppe OR 2.37 [IQR 1.13-5.14,  $p=0.025$ ] war Tourismus als Hauptreisegrund OR 2.40 [IQR 1.15-5.05,  $p=0.020$ ] und das Mitführen eines Insektenrepellents OR 2.64 [IQR 1.37-5.16,  $p=0.004$ ] positiv assoziiert, während ein Alter zwischen 31 und 60 Jahren umgekehrt mit Insektenstichen assoziiert war OR 0.38 [IQR 0.19-0.71,  $p=0.003$ ].

Weibliches Geschlecht OR 0.61 [IQR 0.38-0.95,  $p=0.030$ ] und Teilnehmer in der Kontrollgruppe zu sein OR 0.39 [IQR 0.25-0.61,  $p<0.001$ ] oder einer höheren Altersgruppe anzugehören (für die Altersklasse 31-60 Jahre OR 0.28 [IQR 0.18-0.44  $p<0.001$ ] und für die Altersklasse >60 Jahre OR 0.06 [IQR 0.02-0.14,  $p<0.001$ ] sowie Reisen mit einem Partner OR 0.51 [IQR 0.32-0.80,  $p=0.004$ ] waren umgekehrt proportional mit Alkoholkonsum während der Reise assoziiert.

Dagegen waren Freizeittourismus als Hauptreisegrund OR 1.71 [IQR 1.07-2.74,  $p=0.025$ ] sowie Kondome im Gepäck OR 2.48 [IQR 1.49-4.22],  $p<0.001$ ] mit dem Alkoholkonsum positiv assoziierte Faktoren (s.Tabelle 4).

Ein höheres Lebensalter (OR 2.18 [IQR 1.21-4.05],  $p=0.011$ ) war in der Altersgruppe >60 Jahre positiv mit einer reisemedizinischen Beratung vor Reiseantritt assoziiert. Ein Geburtsort in Südamerika war dagegen umgekehrt proportional mit dem Einholen einer reisemedizinischen Beratung assoziiert (OR 0.12 [IQR 0.04-0.26],  $p<0.001$ ) (s.Tabelle 4).

Zwischen Studienteilnehmern, die sich während der Reise fiebrig gefühlt hatten, besteht eine positive Assoziation mit Fehltagen bei Arbeit oder Schule nach Rückkehr aus Brasilien OR 3.60 [IQR 1.48-8.54],  $p=0.004$ , während sich bei den Studienteilnehmern der Kontrollgruppe kein Zusammenhang zwischen Krankheitsgefühl und Fehltagen zeigte (OR 0.31 [IQR 0.13-0.71],  $p=0.008$ ) (s.Tabelle 5.)

Tabelle 5

Variable	Abwesenheit von Schule oder Arbeit nach Rückkehr				
	univariat		multivariat		
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	RR
Kontrollgruppe	0.28 (0.12-0.59)	<b>0.001</b>	0.31 (0.13-0.71)	<b>0.008</b>	
Fiebergefühl	3.96 (1.67-9.09)	<b>0.001</b>	3.60 (1.48-8.54)	<b>0.004</b>	

## 5. Diskussion

Die Untersuchung zeigt, dass sich Reisende zur FIFA Fußball- Weltmeisterschaft 2014 in ihren demographischen Eigenschaften und in den Gesundheitsrisiken deutlich von den regulären Reisenden nach Brasilien unterscheiden. Bei einer Reiseberatung sollten diese demographischen und sozioökonomischen Eigenheiten berücksichtigt werden.

Landesspezifische Gesundheitsinformationen in Form einer reisemedizinischen Beratung holten sich im Vorfeld jedoch nur etwas mehr als die Hälfte der Reisenden in beiden Gruppen ein. Übereinstimmende Angaben wurden auch in vergleichbaren Studien aus Europa und Australien erhoben (Heywood et al., 2012), (Schlagenhauf et al., 2015). Dies kann daran liegen, dass eine reisemedizinische Beratung schwieriger zu organisieren ist als eine Auslandsrankenversicherung. Für die Beratung muss ein Termin vereinbart und wahrgenommen werden, der möglicherweise nur in einer weiter entfernten Praxis oder einem Zentrum angeboten wird. Das Angebot einer Auslandsrankenversicherung ist niedrigschwellig im Internet oder telefonisch abzuschließen und zudem günstig.

Die deutliche Mehrzahl der Reisenden in beiden Gruppen schloss vor Antritt der Reise eine Auslandsrankenversicherung ab, dieses Ergebnis entspricht einer anderen vergleichbaren Studie (Rack et al., 2005). Hieran wird deutlich, dass sich beide Reisegruppen im Vorfeld bewusst gemacht haben, dass in Brasilien andere Gesundheitsrisiken auftreten können als daheim und ihnen eine Sicherung ihrer medizinischen Versorgung auch im Ausland wichtig ist.

Beinahe 88% der untersuchten Reisenden zur FIFA-WM waren Männer. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass der Fußballsport generell eher Männer anspricht und 2014 in Brasilien eine Männer-Fußballweltmeisterschaft ausgetragen wurde. Bei einer Untersuchung über eine Frauen-Fußballweltmeisterschaft würde dies möglicherweise anders aussehen. Dagegen unterschied sich in der Kontrollgruppe die Geschlechterverteilung auch im Vergleich zu anderen Studien über Brasilienreisende nicht wesentlich (Iliaki et al., 2014; Wilson et al., 2014).

Das mittlere Alter der Reisenden zu FIFA-WM war etwas geringer als das der „normalen“ Brasilientouristen. Dementsprechend fanden sich in der Fallgruppe auch signifikant weniger Personen im Ruhestand.

Aus der Untersuchung wird deutlich, dass chronische Grunderkrankungen in beiden Gruppen etwa gleich häufig vorkommen, dennoch werden in der Kontrollgruppe mehr Dauermedikamente eingenommen als in der Fallgruppe. Dies liegt wahrscheinlich an einer größeren Zahl älterer Teilnehmer in der Kontrollgruppe.

Eine weitere Studie aus Brasilien untersuchte das Auftreten akuter kardialer Ereignisse durch emotionalen Stress während der Fußballweltmeisterschaften in den Jahren 1998, 2002, 2006 und 2010. Es zeigte sich eine höhere Inzidenz von Myokardinfarkten bei Weltmeisterschaftsspielen und besonders bei Spielen der brasilianischen Nationalmannschaft. Als Schlussfolgerung für das Turnier im Jahr 2014 wird angegeben, in den Stadien Maßnahmen für den Basic Life Support vorzuhalten (Borges et al., 2013).

Zu Gesundheitsrisiken in beiden Gruppen wurden folgende Angaben gemacht: Der eigentlich leicht vermeidbare Sonnenbrand, der zudem kein Brasilien-spezifisches Risiko darstellt, trat dennoch bei nahezu jedem zweiten Reisenden auf. Dies, obwohl die meisten Reisenden Sonnenschutz in ihrem Gepäck mitführten und im Austragungsland mit hoher UV-Strahlung gerechnet werden muss. Offenbar wird von allen Reisenden in beiden Gruppen das Sonnenschutzmittel nicht konsequent, regelmäßig und sachgerecht angewandt.

Während eine französische Studie ein höheres Risiko für Sonnenbrand bei Frauen nachwies (Ezzedine et al., 2007), zeigt die vorliegende Untersuchung, dass in beiden Gruppen ein jüngeres Alter ein entscheidender Risikofaktor für das

Erleiden eines Sonnenbrandes war. Dabei sollte man annehmen, dass die jüngere Generation dank zunehmender Gesundheitsaufklärung besser über UV-Strahlung als Risikofaktor für Hautkrebserkrankungen informiert ist. Einer anderen Untersuchung zufolge wird ein Sonnenschutzmittel jedoch häufig nur zu dem Zwecke verwendet, sich länger der Sonnenstrahlung aussetzen zu können. Dies wiederum erhöht die Exposition gegenüber der UV-A und UV-B Strahlung und somit das Hautkrebsrisiko, man spricht vom „sunscreen-paradox“ (Wood, 2013).

Um die leicht vermeidbare hohe Zahl von Sonnenbränden in Zukunft zu verhindern, sollte in der reisemedizinischen Beratung gezielt auf dieses Thema hingewiesen werden.

Eine ähnlich paradoxe Beobachtung zeigt sich in Bezug auf Insektenstiche: Je mehr Insektenspray im Gepäck mitgeführt wurde, desto häufiger kam es zu Insektenstichen. Dieser Befund deutet daraufhin, dass die Insektensprays zwar mitgeführt, aber nicht oder nicht korrekt angewandt wurden. Die höhere Anzahl von Insektenstichen in der Kontrollgruppe kann darin begründet sein, dass die „normalen“ Brasiliens Touristen häufiger an Outdoor-Aktivitäten in ländlichen Gegenden teilnahmen als die WM-Touristen, die sich für die Fußballspiele vor allem in den größeren Städten aufhielten. Hierdurch lässt sich auch erklären, warum weniger FIFA-WM-Touristen Antimalariamittel mit sich führten, als die Teilnehmer der Kontrollgruppe.

Ein gewissenhaftes Vermeiden von Mückenstichen ist in Bezug auf die in Brasilien auftretenden Vektor-übertragenen Erkrankungen wie Zika, Chikungunya und Denguefieber wichtig (Hennessey et al., 2016). Unter unseren Studienteilnehmern trat lediglich ein Fall von Denguefieber auf, dies lag wahrscheinlich an der Jahreszeit sowie an einer generellen Abnahme von Dengue-Infektionen nach der Epidemie im Vorjahr (Van Panhuis et al., 2014), (Aguilar et al., 2015b).

Das Zika-Virus ist ein mit dem Gelbfiebervirus, dem Dengue-Virus und dem West-Nil-Virus verwandtes Flavivirus und wird durch verschiedene Moskitos der Aedes-Spezies übertragen. Bisher war es in Afrika und Südostasien endemisch. Nach Auftreten von vermehrten zunächst unspezifisch verlaufenden Erkrankungen wurde Anfang des Jahres 2015 das Zika-Virus in Brasilien durch eine RT-PCR

nachgewiesen (Campos et al., 2015; Zanluca et al., 2015). Derzeit gilt ein Zusammenhang zwischen einer Zika-Virus-Infektion der Mutter und dem vermehrten Auftreten von Mikrozephalie bei Neugeborenen als bewiesen (de Fatima Vasco Aragao et al., 2016; Hazin et al., 2016).

Inzwischen wurden die interessanten Hypothesen aufgestellt, dass entweder das Zika-Virus während der Fußball-Weltmeisterschaft von Besuchern nach Brasilien eingeschleppt wurde (Marcondes and Ximenes, 2015) oder von Teilnehmern eines Kanurennens in Rio de Janeiro, die aus Französisch-Polynesien stammten (Massad et al., 2017).

Eine weitere Untersuchung kam im Vorfeld der Olympischen Spiele von Rio de Janeiro 2016 zu dem Schluss, die geplante Veranstaltung nicht zu verlegen (Attaran, 2016), da vektor-übertragene Erkrankungen bislang nicht als besonderes Risiko bei Massenveranstaltungen auftraten und die erwartete Besucherzahl von etwa 500000 Personen nur 1% der Besucher in Zika-endemischen Ländern darstellt (Zumla et al., 2016).

Damit die Ausbreitung des Zika-Virus (sowie aller anderen vektor-übertragenen Erkrankungen) in Brasilien nicht fortschreitet, sollten Reisende besonders über den korrekten Gebrauch von Insektenrepellents und über weitere Schutzmaßnahmen informiert werden. Schwangeren Frauen oder Frauen, die schwanger werden wollten, wurde von einer Reise zu den Olympischen Spielen 2016 in Brasilien abgeraten, da das Risiko einer fetalen Missbildung mit Mikrozephalie nach Zika-Virus-Infektion in der Frühschwangerschaft erhöht ist (Barreto et al., 2016) (Rubin et al., 2016). Bereits nach dem ersten Halbjahr 2016 war der Höhepunkt der Epidemie in Brasilien überschritten, Anfang 2017 wurde nur noch ein Bruchteil der Zika-Infektionen im Vergleich zum gleichen Zeitraum 2016 registriert (Pan American Health Association/WHO, 2017). Dennoch empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin aktuell schwangeren Frauen, von vermeidbaren Reisen in Zika-Virus-Ausbruchsgebieten abzusehen (DTG Zika, 2017).

Bei der reisemedizinischen Beratung sollte daher auf die korrekte Anwendung von Repellents und auf zusätzliche Schutzmaßnahmen hingewiesen werden, zum Beispiel in entsprechenden Informationsflyern.

Verletzungen traten in der Fall- und der Kontrollgruppe gleich häufig mit etwa 10% auf. Dabei handelte es sich mehrheitlich um leichte Hautverletzungen und Blutergüsse. Schwerwiegendere Verletzungen wurden durch eigenes Verhalten verschuldet und waren nicht Resultat einer Massenpanik oder von Unfällen mit Beteiligung anderer Personen.

Zur Prävention von Unfällen gibt es eine Reihe von Untersuchungen über den Umgang mit großen Menschenansammlungen und entsprechenden baulichen Vorkehrungen wie zum Beispiel Sitzplätze für die Teilnehmer, Absperrgitter und „Wellenbrecher“ oder getrennte Ein- und Ausgänge mit ausreichend breiten Fluchtwegen. Solche Schutzeinrichtungen sind inzwischen in den meisten modernen Sportanlagen vorhanden und helfen, Unfälle mit vielen Verletzten zu vermeiden. Außerdem reduziert ein Alkoholverbot im Stadion die Anzahl von erlittenen Unfällen während eines Stadionbesuchs (Turris et al., 2014) (Arbon et al., 2001).

Bei den FIFA-WM-Besuchern litten signifikant mehr Reisende an Grippe-ähnlichen Symptomen. Dieser Umstand ist insofern bedeutsam, weil er einer der angegebenen Faktoren ist, der nach Rückkehr ins Heimatland für Fehlzeiten bei der Arbeit oder Schule relevant war. Eine mögliche Ursache ist, dass die Teilnehmer der Fallgruppe die klimatischen Bedingungen während der Fußball-Weltmeisterschaft unterschätzt haben. Ein gleiches Ergebnis zeigte eine Studie, bei denen die Teilnehmer einer religiösen Massenveranstaltung auf den Philippinen großer Kälte ausgesetzt waren (Gocotano et al., 2015). Hinzu kommt, dass die Teilnehmer der Kontrollgruppe ihre Aktivitäten eher an die Wetterbedingungen anpassen konnten, während Sportveranstaltungen auch bei schlechtem Wetter stattfinden und die Besucher diesen Wetteränderungen ohne entsprechenden Schutz ausgesetzt sind. Darüber hinaus kann die räumliche Enge zwischen den Besuchern der FIFA-WM ein Risikofaktor für die Übertragung von Erkrankungen sein.

Deshalb sollten Risiken wie räumliche Enge, Wetterwechsel und andere klimatische Besonderheiten in einer reisemedizinischen Beratung berücksichtigt werden, besonders wenn bisher keine Erfahrungen mit Reisen in die Tropen vorliegen.

Ein Drittel der Studienteilnehmer in beiden Gruppen litt an Durchfall, was den Ergebnissen anderer Studien entspricht (Rack et al., 2005). Dabei bestand zwischen den FIFA-WM-Touristen und den regulären Reisenden mit 33,3% bzw. 34,9% kein signifikanter Unterschied. In den teilweise neu errichteten bzw. renovierten Fußballstadien in Brasilien wurden zudem relativ gute sanitäre Einrichtungen vorgehalten.

Präventionsmaßnahmen und Möglichkeiten der Selbstbehandlung bei Reisediarrhoe (z.B. konfektionierte oder selbst hergestellte Elektrolytlösungen) sollten ebenfalls Thema einer reisemedizinischen Beratung sein (Steffen et al., 2015).

Ferner zeigen die Studienergebnisse einen höheren Alkoholkonsum unter den FIFA-WM-Touristen als bei den regulären Brasilienreisenden. Positiv assoziiert mit Alkoholkonsum waren ferner ein jüngeres Alter sowie der Besuch der Fußballweltmeisterschaft. Umgekehrt proportional mit Alkoholkonsum während der Reise assoziiert war dagegen zu den regulären Reisenden zu gehören, weiblichen Geschlechts zu sein oder mit dem Partner zu reisen. Für den letztgenannten Punkt liegt der geringere Alkoholkonsum vermutlich an der sozialen Kontrolle durch den Partner.

Diese Ergebnisse stehen in Einklang mit den Ergebnissen anderer Studien, die alkoholassoziiertes Verhalten junger Leute bei Schulabschlussfeiern und Musikfestivals untersuchten (Hutton et al., 2015), (Lund and Turris, 2015).

Alkoholkonsum bei einer Massenveranstaltung erhöht ferner das Risiko eine Verletzung zu erleiden, Opfer eines Überfalls oder einer Schlägerei zu werden sowie sich mit einer Geschlechtskrankheit (STD) anzustecken (Botelho-Nevers and Gautret, 2013), (Aldea et al., 2015).

Risikantes sexuelles Verhalten kann geschlechts- oder veranstaltungsspezifisch sein. Die Besucher der FIFA-WM 2014 in Brasilien führten häufiger Kondome mit sich, hatten häufiger Sexualkontakte außerhalb ihrer festen Partnerschaft und ließen nach Rückkehr in das Heimatland häufiger einen HIV-Test durchführen. Dahingegen ergaben Studien über Geschlechtskrankheiten während der Olympischen Spiele in London 2012 keinen Anstieg der Besucherzahlen bei HIV-

Beratungsstellen bzw. bei durchgeführten HIV-Tests (Sile et al., 2015), (Hall et al., 2015).

Eine Erklärung mag darin liegen, dass ein Fußballturnier traditionell eher ein männliches Publikum anzieht als die Olympischen Spiele; dies zeigte auch die Geschlechterverteilung für Krankenhausbehandlungen während der Olympischen Sommerspiele 2008 in Peking (Jentes et al., 2010). Möglicherweise trug auch eine ausgelassene Stimmung auf Strandparties in Brasilien dazu bei, Hemmungen fallen zu lassen.

Den Reisenden sollte in der reisemedizinischen Beratung der Gebrauch von Kondomen zum Schutz vor Geschlechtskrankheiten empfohlen werden. Das Programm UNAIDS der Vereinten Nationen rief zur Weltmeisterschaft 2010 in Südafrika die Kampagne „Protect the goal“ ins Leben, die in Brasilien fortgesetzt wurde (UNAIDS Protect the goal campaign 2014).

Eine weitere Erklärung für den höheren Alkoholkonsum und vermehrte Sexualkontakte außerhalb der festen Partnerschaft kann in psychologischen Auswirkungen von Massenveranstaltungen begründet sein. So konnten Untersuchungen zeigen, dass Normen und Risikoverhalten sich dramatisch ändern, wenn es bei der Veranstaltung zu einem starken Zusammengehörigkeitsgefühl und zu intensiv miteinander geteilten Emotionen kommt, wie zum Beispiel bei religiösen Festen oder bestimmten Musik- und Sportveranstaltungen (Hutton et al., 2015), (Hopkins and Reicher, 2016).

Vereinfacht gesprochen ergibt sich aus der Datenlage folgendes Profil eines FIFA-WM-Besuchers: Er ist männlich, jüngeren Alters, angestellt und offen für ein risikobehaftetes Verhalten mit Alkoholkonsum und Gelegenheitssex. In diesen Merkmalen unterscheidet sich der FIFA-WM-Tourist vom regulären Brasilienreisenden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollten in Bezug auf die reisemedizinische Beratung von Reisenden zu den Olympischen Sommerspielen 2016 in Brasilien Auswirkungen haben, denn die Mehrzahl der Brasilienreisenden zur FIFA-WM sah sich mit vielfältigen geographischen, umweltbedingten und vermeidbaren Gesundheitsrisiken wie Sonnenbrand oder Insektenstichen konfrontiert.

## 5.1 Kritische Bewertung

Die vorliegende Untersuchung hat einige Einschränkungen. So sind die Ergebnisse von den freiwillig abgegebenen Informationen der Studienteilnehmer abhängig. Die Angaben konnten nicht durch zusätzliche medizinische Untersuchungen oder durch Überprüfung mit den nachbehandelnden Ärzten abgeglichen werden.

Einige Antworten zu Fragen nach dem Risikoverhalten oder zur seelischen Befindlichkeit können möglicherweise (un)absichtlich nicht korrekt beantwortet worden sein.

Manche Fragen ließen möglicherweise Raum zur individuellen Interpretation, was zu Fehleinschätzungen in der Studie bei Gesundheitsstörungen oder Gesundheitsfolgen führen kann.

Da jedoch eine Fall- und eine Kontrollgruppe untersucht wurden, sollten die Ergebnisse im Vergleich beider Gruppen stichhaltig sein.

Weiterhin bestand das Risiko, dass Teilnehmer vorzeitig aus der Studie ausscheiden und nicht an der Nachbefragung teilnehmen. Tatsächlich haben in der Fallgruppe relativ weniger Personen an der Nachbefragung teilgenommen, als in der Kontrollgruppe. Dies kann zu einem selektiven Unterschied der Ergebnisse führen und zeigt eventuell auch, dass die Reisenden der Fallgruppe eher unzuverlässig waren.

Abgesehen von einer geringen Differenz im mittleren Alter unterschieden sich die demographischen, sozioökonomischen Parameter und Reisevorbereitungen der Teilnehmer mit abgeschlossener Nachbefragung statistisch nicht messbar von denen, die an der Nachbefragung nicht teilnahmen. Möglich ist, dass Teilnehmer der Studie Fragen selektiv nicht beantwortet haben (z.B. zu Drogenkonsum oder Sexualverhalten).

Da die Nachbefragung bereits vier Wochen nach Rückkehr in das Heimatland stattfand und die Reisenden daher in der Lage waren, ihr gesundheitliches Befinden während und nach der Reise noch gut zu erinnern, ist eine signifikante Erinnerungsverzerrung (recall bias) unwahrscheinlich.

Im Vergleich zu anderen Studien, die sonst in spezialisierten reisemedizinischen Kliniken durchgeführt werden, hatten wir den Vorteil, ein breites Spektrum an Reisenden befragen zu können. In diese Untersuchung wurden auch Reisende eingeschlossen, die keine reisemedizinische Beratung vor Antritt ihrer Reise eingeholt hatten und außerdem wurden auch alle Teilnehmer nachbefragt, die keine reisebedingte Erkrankung durchgemacht hatten.

## **6. Zusammenfassung / Summary**

Die Untersuchung zeigt, dass die Reisenden zur FIFA-Fußball-Weltmeisterschaft 2014 überwiegend männlich und etwas jünger als „reguläre“ Brasilientouristen waren. Die Mehrzahl der Teilnehmer in der Fall- und der Kontrollgruppe sahen sich umweltbedingten Gesundheitsrisiken wie Insektenstichen und Sonnenbrand ausgesetzt. Jeder dritte Studienteilnehmer berichtete von gastrointestinalen Beschwerden. Zusätzlich zu den landesspezifischen Gesundheitsrisiken wie mögliche Ansteckung mit dem Chikungunya-, oder Dengue-Virus gaben die Teilnehmer an der FIFA-WM häufiger Alkoholmissbrauch und Gelegenheitssex an.

In Hinblick auf die Olympischen Sommerspiele 2016 in Brasilien sollte das unterschiedliche Verhalten und die speziellen Gesundheitsrisiken von Teilnehmern einer sportlichen Massenveranstaltung in einem (sub)-tropischen Land zusätzlich zu der üblichen Gesundheitsberatung bei einer reisemedizinischen Inanspruchnahme angesprochen werden.

Die Studienergebnisse zeigen, dass Teilnehmer einer Massenveranstaltung in Bezug auf ein sportliches Großereignis wie die FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2014 in Brasilien sich von den üblichen Brasilienreisenden unterscheiden und eine herkömmliche, nur auf tropische Infektionskrankheiten ausgerichtete reisemedizinische Beratung unzureichend sein kann, um häufige und relevante Gesundheitsstörungen in dieser spezifischen Population von Reisenden zu vermeiden.

### **Summary**

The aim of this graduation thesis is to investigate the traditional health risks to attendees of mass gatherings. This thesis analyzes the demographics of participants' health conditions compared to regular travelers to Brazil.

Materials & Methods: Data for the prospective case-control survey was conducted throughout June - July 2014 at the Frankfurt International Airport in Germany. The participants consisted of 544 travelers heading to the FIFA World Cup 2014 and 432 travelers heading to Brazil after the end of the World Cup. The participants were given a questionnaire (in German or English) and interviewed about their health conditions through an online questionnaire after they returned from Brazil.

Results: The research questions were analyzed by multivariate logistic regression models, as well as descriptive and analytical methods. Statistical analyses were conducted using R 2.15.0. Travelers to the FIFA World Cup 2014 were predominantly male, whereas the gender distribution in the control group was more balanced. The majority in both groups experienced adverse reactions to environmental factors such as insect bites and sunburns. In both groups, every third traveler suffered from diarrhea. The proportion of flu-like symptoms was higher in the case group. Travelers to the FIFA World Cup 2014 indicated higher alcohol intake and promiscuous sexual contact than the travelers in the control group.

Conclusions: The results show that those who traveling to mass gatherings such as sporting events are prone to additional health risks, and that those risks should be addressed in addition to the health threats in pre-travel counseling (e.g. for the 2016 Summer Olympic Games in Brazil).

## **8. Abkürzungsverzeichnis**

FIFA - Fédération Internationale de Football Association

STD - Sexually transmitted disease

MGH - Mass gathering health

WHO - World Health Organisation

WM - Weltmeisterschaft

ETEC - Enterotoxische Escherichia Coli

HIV - Humanes Immundefizienz-Virus

AIDS - Acquired Immune Deficiency Syndrome

UNAIDS - Joint United Nations Programme on HIV/AIDS

UNWTO - United Nations World Tourism Organization

PPR - Patient Presentation Rate

TTHR - Transport To Hospital Rate

IQR - Interquartile Range

OR - Odds Ratio

UV-A - Ultraviolettstrahlung im Wellenbereich 380-315 nm

UV-B - Ultraviolettstrahlung im Wellenbereich 315-280 nm

PHQ-9 - Patient Health Questionnaire 9

DTG - Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin

## 9. Anhang - Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1: Karte Brasilien

Karte Brasilien (Mit Schattierung für Gelbfieber- und Malariagebiete und alle Ausrichtungsstädte für die Weltmeisterschaft 2014 sowie Olympische und Paralympische Spiele 2016).

Wilson et al. Clin Infect Dis. 2014; 58, 1.

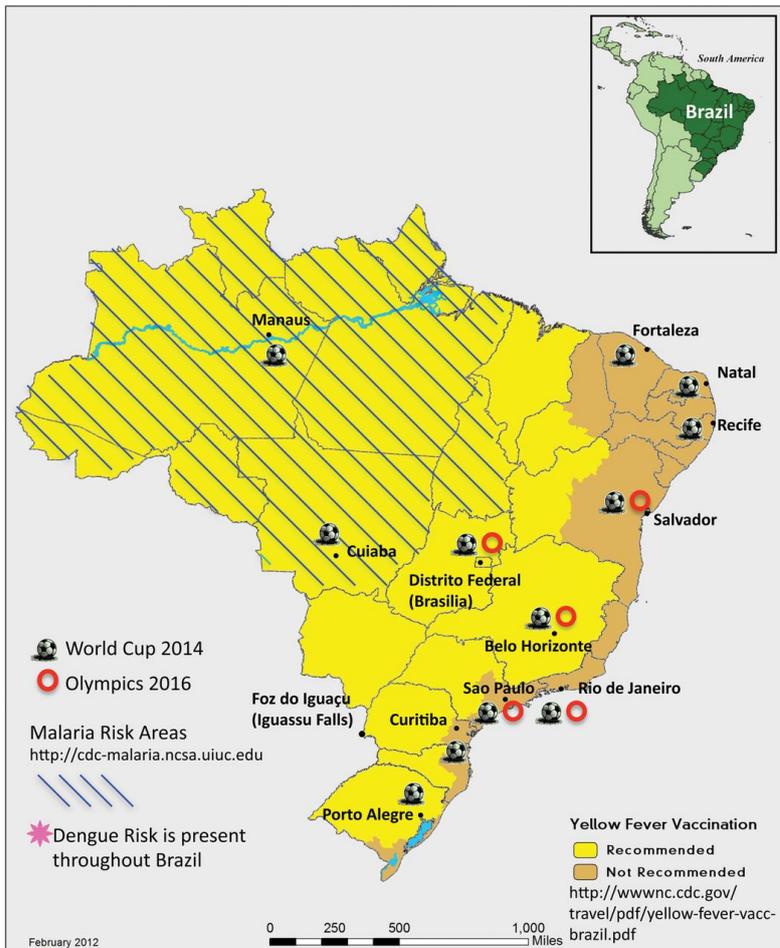


Abbildung 3: Fragebogen vor Abreise Fall- und Kontrollgruppe

Datum:



Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin

Ort des Interviews:

Flughafen

Reiseambulanz

anderer Ort:

Teilnehmer-Nummer:

---

## **Mass Gatherings: Health Risks during the FIFA World Cup 2014**

### **Pre-travel Fragebogen**

*Wenn nicht anders angegeben bitten nur eine Antwort pro Frage ankreuzen.*

*Falls Sie zu einer Frage keine Angaben machen wollen, kreuzen Sie bitte „keine Antwort“ an.*

<b>1) Name:</b>
<b>2) Handy-Nummer:</b>
<b>3) Email-Adresse:</b>
<b>4) Alter in Jahren:</b>
<b>5) Geschlecht:</b> <input type="radio"/> männlich <input type="radio"/> weiblich
<b>6) Sind Sie in Südamerika geboren worden oder aufgewachsen?</b> <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein
<b>7) Beziehungsstatus:</b> <input type="radio"/> verheiratet oder feste Beziehung <input type="radio"/> ledig oder verwitwet
<b>8) Höchster Bildungsabschluss:</b>

- keiner
- Hauptschulabschluss
- Mittlere Reife
- Fachabitur
- Hochschulreife (Abitur)
- Hochschulabschluss
- Promotion

**9) Beruf:**

- angestellt
- selbständig
- arbeitssuchend / arbeitslos
- Hausfrau / Hausmann
- Rentner
- Student
- Auszubildender / Schüler
- andere:

**10) Geplante Rückreise am (Datum):** \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ \_ \_  
(Tag/Monat/Jahr)

**11) Mitreisende:**

- alleinreisend
- zu zweit
- Gruppe (ab drei Personen)

**12) Reist Ihr/e Lebens- oder Ehe-Partner/in mit?**

- ja
- nein

**13) Reisegrund: (Mehrfachantworten möglich)**

- beruflich
- Tourismus
- Praktikum/Freiwilligendienst/Schüleraustausch
- Besuch von Freunden/Verwandten

**14) Falls Tourismus, welche Reiseart trifft am besten auf Ihre Reise zu?**

- organisierte Rundreise
- Backpacking
- Individualurlaub
- Kreuzfahrt
- Pauschalurlaub

<p><b>15) Wie werden Sie in Brasilien hauptsächlich untergebracht sein?</b></p> <p><input type="radio"/> Outdoor</p> <p><input type="radio"/> Unterbringung bei Einheimischen</p> <p><input type="radio"/> Luxus-Hotel</p> <p><input type="radio"/> Mittelklasse-Hotel</p> <p><input type="radio"/> Einfaches Hotel/Guesthouse /Hostel</p> <p><input type="radio"/> Kreuzfahrt</p>
<p><b>16) Wie viele WM-Fußballspiele planen sie zu besuchen?</b> _____ (Anzahl)</p>
<p><b>17) In welchen Spielorten werden Sie ein oder mehrere WM-Fußballspiele besuchen? (Mehrfachantworten möglich)</b></p> <p><input type="radio"/> Belo Horizonte</p> <p><input type="radio"/> Brasilia</p> <p><input type="radio"/> Cuiabà</p> <p><input type="radio"/> Curitiba</p> <p><input type="radio"/> Fortaleza</p> <p><input type="radio"/> Manaus</p> <p><input type="radio"/> Natal</p> <p><input type="radio"/> Porto Alegre</p> <p><input type="radio"/> Recife</p> <p><input type="radio"/> Rio de Janeiro</p> <p><input type="radio"/> Salvador</p> <p><input type="radio"/> Sao Paulo</p> <p><input type="radio"/> weiß nicht</p>
<p><b>18) Haben Sie sich reisemedizinisch beraten lassen?</b></p> <p><input type="radio"/> ja</p> <p><input type="radio"/> nein</p>
<p><b>19) Haben Sie eine Auslandsrankenversicherung?</b></p> <p><input type="radio"/> ja</p> <p><input type="radio"/> nein</p> <p><input type="radio"/> weiß nicht</p>
<p><b>20) Haben oder hatten Sie folgende Vorerkrankungen: (Mehrfachantworten möglich)</b></p> <p><input type="radio"/> keine Vorerkrankungen</p>

- Diabetes mellitus
- Herzinfarkt / Angina pectoris
- Herzinsuffizienz
- Bluthochdruck
- Asthma
- Chronische Bronchitis
- Verdauungsprobleme
- Häufige Kopfschmerzen / Migräne (häufiger als 1x pro Monat)
- Depression
- Angstzustände / Phobien
- andere: \_\_\_\_\_

**21) Führen Sie in Ihrem Reisegepäck einen oder mehrere der folgenden Gegenstände mit sich? (Mehrfachantworten möglich)**

- Insekten-Spray
- Mosquito-Netz
- Pflaster/Verbandsmaterial
- Schmerzmedikamente
- Tabletten gegen Durchfall (z.B. Imodium, Kohletabletten)
- Antibiotikum
- Medikament gegen Malaria
- Medikamente, die Sie dauerhaft einnehmen (z.B. gegen Bluthochdruck))
- Kondome
- Sonnencreme

**22) Gesundheits-Quiz:**

→ Wann muss ich mich vor Malaria schützen?

- vor allem tagsüber
- vor allem nachts
- weiß nicht

→ Dengue-Fieber ist eine in Brasilien vorkommende Tropenkrankheit. Die Übertragung erfolgt...

- über einen Tierbiss

von Mensch zu Mensch (z.B. beim Handgeben)  
 über Mückenstiche  
 ist mir nicht bekannt  
**→** Reisen Sie während Ihrer Brasilien-Reise auch in Gelbfiebergebiete ein?  
 ja  
 nein  
 weiß nicht  
**→** Ihre Meinung ist gefragt: Was stellt für Sie das größte Gesundheitsrisiko während Ihrer Brasilienreise dar? (nur eine Antwortmöglichkeit)  
 Kriminalität  
 Infektionskrankheit  
 Straßenverkehr  
 intensive Sonneneinstrahlung / Hitze

Abbildung 4: Fragebogen Nachbefragung Fall- und Kontrollgruppe

Datum:



Teilnehmer-Nummer:

---

## Mass Gatherings: Health Risks during the FIFA World Cup 2014

### Post-travel Fragebogen

*Wenn nicht anders angegeben bitte nur eine Antwort pro Frage ankreuzen.*

*Falls Sie zu einer Frage keine Angaben machen wollen, kreuzen Sie bitte „keine Antwort“ an.*

**1) Name:**

**2) Wie viele und welche WM-Fußballspiele haben Sie im Fußballstadion gesehen?**

→ Anzahl: \_\_\_\_\_

→ Welche Spielorte? (Mehrfachantworten möglich)

Belo Horizonte

Brasilia

Cuiabà

Curitiba

Fortaleza

Manaus

Natal

Porto Alegre

Recife

Rio de Janeiro

Salvador

Sao Paulo

weiß nicht

**3) Haben Sie zusätzlich an Public Viewing-Events teilgenommen, d.h. waren Sie bei Live-Übertragungen von Fußballspielen auf öffentlichen Plätzen dabei?**

ja

nein

**4) Mussten Sie während Ihrer Reise medizinische Hilfe in einer der folgenden Einrichtungen in Anspruch nehmen?**

Sanitätsdienst im Stadion oder Hotel

Apotheke

Notfall-Ambulanz / Arztpraxis

Notaufnahme / Krankenhaus

→ falls Sie „Notaufnahme / Krankenhaus“

angekreuzt haben:

**Wurden Sie stationär aufgenommen?**

- ja
- nein

**5) Haben oder hatten Sie während oder bis zu einer Woche nach Ihrer Rückkehr eines oder mehrere der folgenden Symptome? (Mehrfachantworten möglich!)**

- Fieber (gemessen > 38 °C)
- Fiebergefühl — keine Messung
- Schüttelfrost
- Husten/ Schnupfen
- Durchfall
- Erbrechen /Übelkeit
- Verstopfung
- Kopfschmerzen
- Muskel- /Glieder- / Gelenkschmerzen
- Hautausschlag
- Brennen beim Wasserlassen

**6) Besteht bei Ihnen eine Grunderkrankung (z.B. Bluthochdruck, Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung (COPD), Herzerkrankung, Diabetes mellitus) und trat während Ihrer Reise oder bis zu einer Woche nach Ihrer Rückkehr eine Verschlechterung dieser Grunderkrankung auf?**

- ja
- Bitte beschreiben Sie die Verschlechterung

---

- nein
- nicht zutreffend da keine Grunderkrankung bekannt

**7) Haben Sie sich während Ihrer Reise eine kleine oder größere Verletzung zugezogen?**

- ja
- nein

→ Falls Sie diese Frage mit „ja“ beantwortet haben: Welche der folgenden Verletzungen? (Mehrfachantworten möglich!)

- Verbrennung / Verbrühung

- oberflächliche Hautverletzung (nicht blutend)
- tiefe Hautverletzung / blutende Wunde
- Verletzung der Knochen und Gelenke
- Kopfverletzung / Gehirnerschütterung (Fortsetzung: Bitte wenden!)
- Bluterguss / blauer Fleck
- andere Verletzung: \_\_\_\_\_

**→ Bei welcher Gelegenheit haben Sie sich Ihre Verletzung zugezogen?**

- Unfall im Straßenverkehr
- ohne Fremdverschulden, z.B. Sturz
- im Gedrängel bzw. Menschenansammlung
- Schlägerei
- Überfall / Diebstahl
- sonstiges: \_\_\_\_\_

**→ Ist es innerhalb des Fußballstadions oder beim Public Viewing zu diesen Verletzungen gekommen?**

ja

**→ welche der genannten Verletzungen?**

\_\_\_\_\_

nein

**8) Haben Sie während Ihrer Reise unter einer oder mehrere der folgenden klima- oder umweltbedingten Beschwerden gelitten? (Mehrfachantworten möglich!)**

- Sonnenbrand
- Sonnenstich
- Austrocknung durch zu geringe Flüssigkeitsaufnahme
- Überhitzung durch zu hohe Temperaturen
- Unterkühlung durch Nässe/ Kälte
- Insektenstiche

**9) Sind Sie während Ihrer Reise von einem Tier gebissen worden (z.B. streunender Hund, Katze, Affe, Fledermaus)?**

ja

nein

**→ Falls Sie diese Frage mit „ja“ beantwortet haben: Wurde**

**anschließend eine Tetanus-, Tollwutimpfung oder andere Maßnahme durchgeführt?**

ja

→ Welche Impfung? \_\_\_\_\_

→ Welche andere Massnahmen? \_\_\_\_\_

nein

**10) Hatten Sie während Ihrer Reise eine oder mehrere der folgenden Emotionen oder Gefühlszustände (Mehrfachantworten möglich)?**

Panikattacke (z.B. mit plötzlicher Angst,

Bekommenheit oder

Unruhe)

über Stunden oder Tage andauernde ausgeprägte, ungewohnte

Niedergeschlagenheit / Traurigkeit

ungewohnte Müdigkeit / Schlaflosigkeit

ungewohnt schwer zu kontrollierende Emotionen (z.B. Reizbarkeit, Überempfindlichkeit, Aggression)

keine der genannten

**11) Mussten Sie Ihren Reiseverlauf erkrankungs- oder unfallbedingt ändern?**

ja

nein

**12) Mussten Sie der Arbeit/ Schule nach Ihrer Rückkehr erkrankungs- oder unfallbedingt fernbleiben?**

ja

→ weshalb? \_\_\_\_\_

nein

nicht zutreffend (z.B. berentet oder arbeitssuchend)

**13) Wurde nach Ihrer Rückkehr eine mit Brasilien assoziierte Erkrankung festgestellt?**

ja

→ Welche Erkrankung? \_\_\_\_\_

nein

**14) Erwägen Sie nach Ihrer Rückkehr einen HIV-Test durchführen zu lassen?**

ja

nein

keine Antwort

<p><b>15) Wie viele Male waren Sie während Ihrer Reise angetrunken, betrunken oder „verkatert“?</b></p> <p><input type="radio"/> gar nicht</p> <p><input type="radio"/> _____ (Anzahl)</p> <p><input type="radio"/> keine Antwort</p>
<p><b>16) Haben Sie während Ihrer Brasilienreise eines oder mehrere der folgenden Medikamente eingenommen? (Mehrfachantworten möglich)</b></p> <p><input type="radio"/> Schlafmedikamente/ Beruhigungsmittel</p> <p><input type="radio"/> Schmerzmittel (z.B. Ibuprofen)</p> <p><input type="radio"/> keine der genannten</p>
<p><b>17) Haben Sie während Ihrer Reise Drogen eingenommen?</b></p> <p><input type="radio"/> ja</p> <p><input type="radio"/> nein</p> <p><input type="radio"/> keine Antwort</p>
<p><b>18) Hatten Sie in Brasilien Sexualkontakt außerhalb einer festen Partnerschaft?</b></p> <p><input type="radio"/> ja</p> <p><input type="radio"/> nein</p> <p><input type="radio"/> keine Antwort</p>
<p><b>19) Leiden Sie seit Ihrer Reise unter bis jetzt andauernden gesundheitlichen Einschränkungen?</b></p> <p><input type="radio"/> ja</p> <p><input type="radio"/> → Welche? _____</p> <p><input type="radio"/> nein</p> <p><input type="radio"/> keine Antwort</p>

Abbildung 5: Anzahl Studienteilnehmer

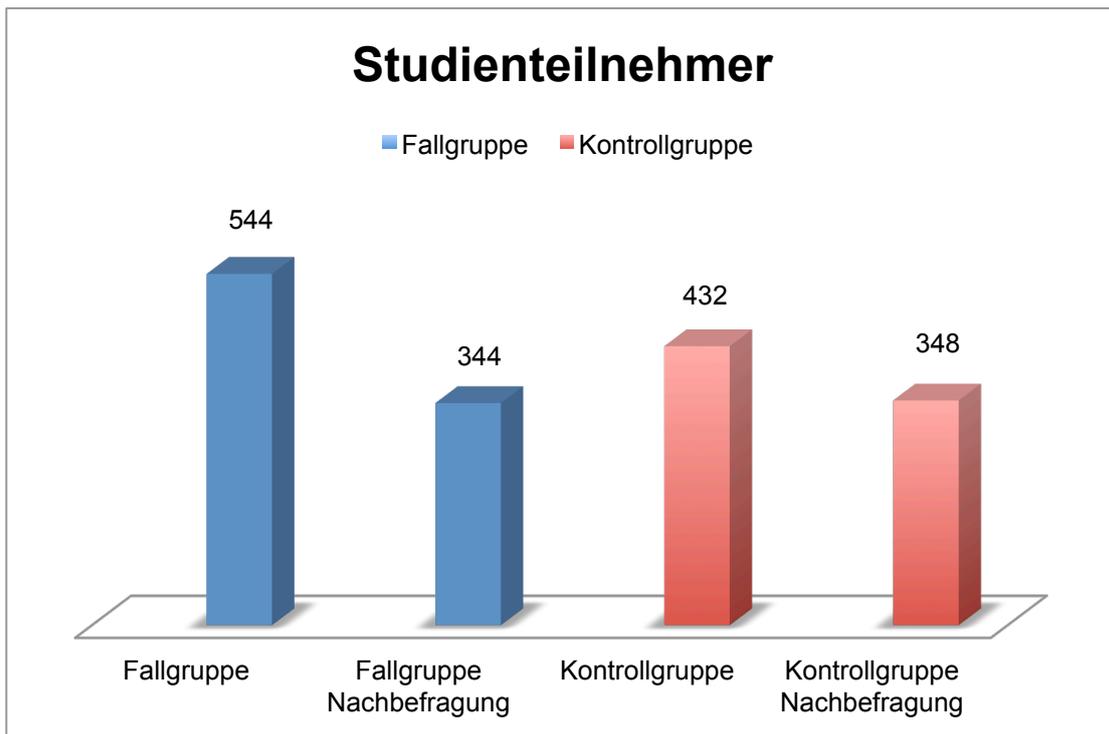


Abbildung 6: Bildungsstand Fallgruppe

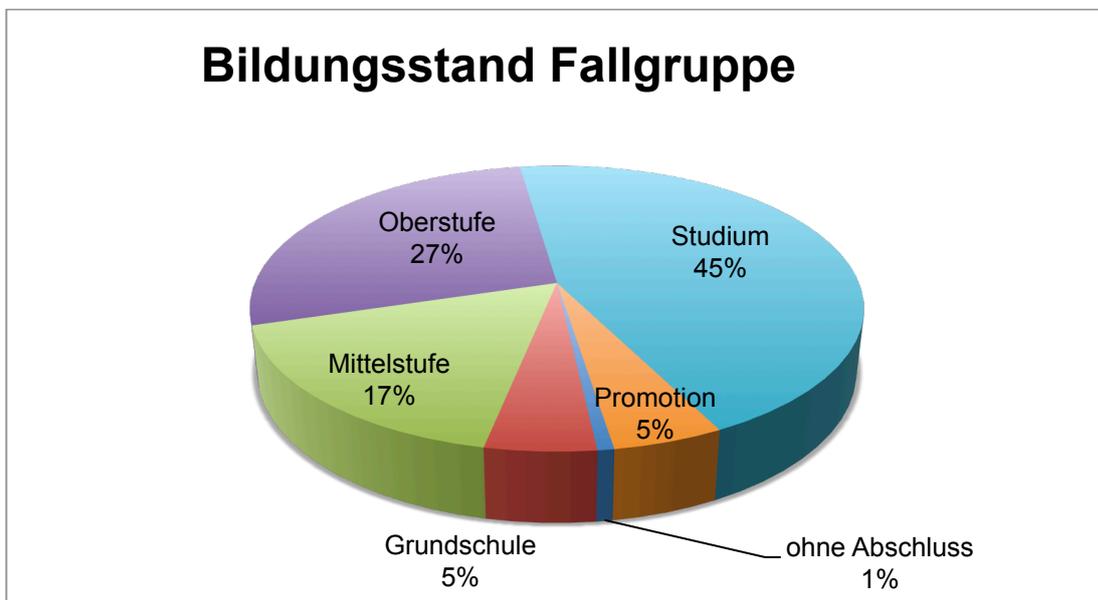


Abbildung 7: Bildungsstand Kontrollgruppe



Abbildung 8: Vorerkrankungen Fall- und Kontrollgruppe

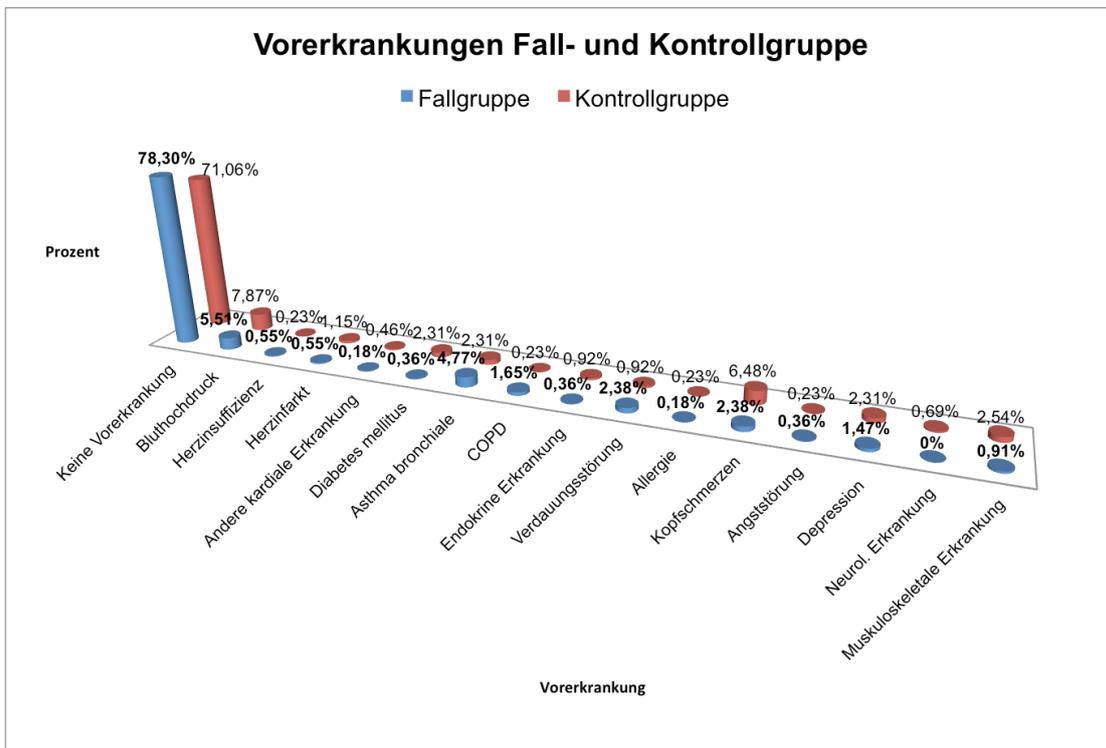


Tabelle 6: Bildungsstand

<b>Bildungsstand</b>	<b>Fallgruppe</b>	<b>Kontrollgruppe</b>
Ohne Schulbesuch, n (%)	4 (0.74)	12 (2.81)
Grundschule, n (%)	27 (4.96)	22 (5.15)
Mittelstufe, n (%)	93 (17.10)	49 (11.48)
Oberstufe, n (%)	149 (27.39)	100 (23.42)
Hochschule, n (%)	244 (44.85)	196 (45.90)
Promotion, n (%)	27 (4.96)	48 (11.24)
Keine Angaben, n	0	5

Tabelle 7: Berufe

<b>Beruf</b>	<b>Fallgruppe</b>	<b>Kontrollgruppe</b>
Student, n (%)	54 (10.08)	70 (16.28)
Trainee, n (%)	9 (1.68)	34 (7.91)
Angestellter, n (%)	328 (61.19)	230 (53.49)
Selbständiger, n (%)	115 (21.46)	44 (10.23)
Hausfrau, n (%)	3 (0.56)	8 (1.86)
Rentner, n (%)	13 (2.43)	34 (7.91)
Arbeitslos, n (%)	3 (0.56)	5 (1.16)
Andere, n (%)	11 (2.05)	5 (1.16)

## 10. Literaturverzeichnis

Abubakar, I., Gautret, P., Brunette, G.W., Blumberg, L., Johnson, D., Pomeroy, G., Memish, Z.A., Barbeschi, M., Khan, A.S., 2012. Global perspectives for prevention of infectious diseases associated with mass gatherings. *Lancet Infect. Dis.* 12, 66–74.

Aguiar, M., Coelho, G.E., Rocha, F., Mateus, L., Pessanha, J.E.M., Stollenwerk, N., 2015a. Dengue transmission during the 2014 FIFA World Cup in Brazil. *Lancet Infect. Dis.* 15, 765–766.

Aguiar, M., Rocha, F., Pessanha, J.E.M., Mateus, L., Stollenwerk, N., 2015b. Carnival or football, is there a real risk for acquiring dengue fever in Brazil during holidays seasons? *Sci. Rep.* 5, 8462.

Aguiar, M., Stollenwerk, N., Halstead, S.B., 2016. The Impact of the Newly Licensed Dengue Vaccine in Endemic Countries. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 10 (12), e0005179.

Al Rabeeah, A., Memish, Z.A., Zumla, A., Shafi, S., McCloskey, B., Moolla, A., Barbeschi, M., Heymann, D., Horton, R., 2012. Mass gatherings medicine and global health security. *Lancet Lond. Engl.* 380, 3–4.

Aldea, M., García-Basteiro, A.L., Muñoz, J., Gascón, J., Aldasoro, E., Bardají, A., Vilella, A., 2015. Factors associated with risk behavior in travelers to tropical and subtropical regions. *Int. Health* 7, 272–279.

Alqahtani, A.S., Alfelali, M., Arbon, P., Booy, R., Rashid, H., 2015. Burden of vaccine preventable diseases at large events. *Vaccine* 33, 6552–6563.

Alquthami, A.H., Pines, J.M., 2014. A systematic review of noncommunicable health issues in mass gatherings. *Prehospital Disaster Med.* 29, 167–175.

Al-Tawfiq, J.A., Memish, Z.A., 2014. Mass gathering medicine: 2014 Hajj and Umra preparation as a leading example. *Int. J. Infect. Dis. IJID Off. Publ. Int. Soc. Infect. Dis.* 27, 26–31.

Arbon, P., 2007. Mass-gathering medicine: a review of the evidence and future directions for research. *Prehospital Disaster Med.* 22, 131–135.

Arbon, P., Bridgewater, F.H., Smith, C., 2001. Mass gathering medicine: a predictive model for patient presentation and transport rates. *Prehospital Disaster Med.* 16, 150–158.

Attaran, A., 2016. Off the Podium: Why Public Health Concerns for Global Spread of Zika Virus Means That Rio de Janeiro's 2016 Olympic Games Must Not Proceed. *Harv. Public Health Rev* 2016. URL <http://harvardpublichealthreview.org/off-the-podium-why-rios-2016-olympic-games-must-not-proceed/> (abgerufen am 09.08.2017).

Baird, M.B., O'Connor, R.E., Williamson, A.L., Sojka, B., Alibertis, K., Brady, W.J., 2010. The impact of warm weather on mass event medical need: a review of the literature. *Am. J. Emerg. Med.* 28, 224–229.

Barreto, M.L., Barral-Netto, M., Stabeli, R., Almeida-Filho, N., Vasconcelos, P.F.C., Teixeira, M., Buss, P., Gadelha, P.E., 2016. Zika virus and microcephaly in Brazil: a scientific agenda. *Lancet Lond. Engl.* 387, 919–921.

Blumberg, L.H., De Frey, A., Freaan, J., Mendelson, M., 2010. The 2010 FIFA World Cup: Communicable Disease Risks and Advice for Visitors to South Africa. *J. Travel Med.* 17, 150–152.

Borges, D.G.S., Monteiro, R.A., Schmidt, A., Pazin-Filho, A., 2013. World Soccer Cup as a Trigger of Cardiovascular Events. *Arq. Bras. Cardiol.* 100, 546–552.

Botelho-Nevers, E., Gautret, P., 2013. Outbreaks associated to large open air festivals, including music festivals, 1980 to 2012. *Euro Surveill. Bull. Eur. Sur Mal. Transm. Eur. Commun. Dis. Bull.* 18, 20426.

Brazil played host to a million foreign tourists, from 203 different countries | Brazilian Government website on the 2014 World Cup URL <http://www.copa2014.gov.br/en/noticia/brazil-played-host-a-million-foreign-tourists-203-different-countries?language=pt-br> (abgerufen am 05.01.2017)

Campos, G.S., Bandeira, A.C., Sardi, S.I., 2015. Zika Virus Outbreak, Bahia, Brazil. *Emerg. Infect. Dis.* 21, 1885–1886.

Charrel, R.N., 2014. Hajj, Umrah, and other mass gatherings: Which pathogens do you expect? Beware of the tree that hides the forest! *Travel Med. Infect. Dis.* 12,

418–419.

Connor BA, 2017. Traveler's Diarrhea. The Pre-Travel Consultation. In: Brunette, G.W. (Ed.), CDC Health Information for International Travel 2018. New York, Oxford University Press, pp. 48-54.

Cramer, J., 2016. Olympische Spiele 2016 in Rio de Janeiro – Reisemedizinische Erwägungen vor der Massenveranstaltung in Brasilien. Flugmedizin · Tropenmedizin · Reisemedizin. FTR Ausgabe 2, Vol. 23, 73–78.

da Cunha, D.T., de Oliveira, A.B.A., Saccol, A.L. de F., Tondo, E.C., Silva Junior, E.A., Ginani, V.C., Montesano, F.T., de Castro, A.K.F., Stedefeldt, E., 2014. Food safety of food services within the destinations of the 2014 FIFA World Cup in Brazil: Development and reliability assessment of the official evaluation instrument. Food Res. Int. 57, 95–103.

da Cunha, D.T., Saccol, A.L. de F., Tondo, E.C., de Oliveira, A.B.A., Ginani, V.C., Araújo, C.V., Lima, T.A.S., de Castro, A.K.F., Stedefeldt, E., 2016. Inspection Score and Grading System for Food Services in Brazil: The Results of a Food Safety Strategy to Reduce the Risk of Foodborne Diseases during the 2014 FIFA World Cup. Front. Microbiol. 7, 614.

de Fatima Vasco Aragao, M., van der Linden, V., Brainer-Lima, A.M., Coeli, R.R., Rocha, M.A., Sobral da Silva, P., Durce Costa Gomes de Carvalho, M., van der Linden, A., Cesario de Holanda, A., Valenca, M.M., 2016. Clinical features and neuroimaging (CT and MRI) findings in presumed Zika virus related congenital infection and microcephaly: retrospective case series study. BMJ i1901.

De Lorenzo, R.A., 1997. Mass gathering medicine: a review. Prehospital Disaster Med. 12, 68–72.

DTG Malaria, 2017. Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit. Empfehlungen zur Malariavorbeugung. Hamburg, Mai 2017, pp. 1-44.

DTG Zika, 2017. Aktuelle reisemedizinische Empfehlungen der DTG zu Zika-Virus. URL <http://www.dtg.org/aktuelles/mitteilungen-der-dtg/230-aktuelle-reisemedizinische-empfehlungen-der-dtg-zu-zika-virus.html> (abgerufen am 01.08.2017).

Elachola, H., Assiri, A.M., Memish, Z.A., 2014. Sun protection during the Hajj mass-gathering - 2013. *Travel Med. Infect. Dis.* 12, 783–784.

Ezzedine, K., Guinot, C., Mauger, E., Pistone, T., Receveur, M.-C., Galan, P., Hercberg, S., Malvy, D., 2007. Travellers to high UV-index countries: sun-exposure behaviour in 7822 French adults. *Travel Med. Infect. Dis.* 5, 176–182.

FIFA World Cup Brazil™ 2014. FIFA.com. URL <http://www.fifa.com/worldcup/archive/brazil2014/index.html> (abgerufen 28.10.2016).

Fraport AG, 2016. Frankfurt Airport Luftverkehrsstatistik 2016 URL <http://www.fraport.de/content/fraport/de/misc/binaer/verkehrszahlen/luftverkehrsstatistik/luftverkehrsstatistik-2016-/jcr:content.file/statistischer-jahresbericht-2016-3.pdf> (abgerufen am 06.10.2017).

Gaines, J., Sotir, M.J., Cunningham, T.J., Harvey, K.A., Lee, C.V., Stoney, R.J., Gershman, M.D., Brunette, G.W., Kozarsky, P.E., 2014. Health and safety issues for travelers attending the World Cup and Summer Olympic and Paralympic Games in Brazil, 2014 to 2016. *JAMA Intern. Med.* 174, 1383–1390.

Gallego, V., Berberian, G., Lloveras, S., Verbanaz, S., Chaves, T.S.S., Orduna, T., Rodriguez-Morales, A.J., 2014. The 2014 FIFA World Cup: communicable disease risks and advice for visitors to Brazil--a review from the Latin American Society for Travel Medicine (SLAMVI). *Travel Med. Infect. Dis.* 12, 208–218.

Gocotano, A.E., Dico, F.D., Calungsod, N.R., Hall, J.L., Counahan, M.L., 2015. Exposure to cold weather during a mass gathering in the Philippines. *Bull. World Health Organ.* 93, 810–814.

Hall, V., Charlett, A., Hughes, G., Brook, G., Maguire, H., Mercer, C.H., Coyne, K., Cassell, J., Crook, P., 2015. Olympics and Paralympics 2012 mass gathering in London: time-series analysis shows no increase in attendances at sexual health clinics. *Sex. Transm. Infect.* 91, 592–597.

Hazin, A.N., Poretti, A., Cruz, D.D.C.S., Tenorio, M., van der Linden, A., Pena, L.J., Brito, C., Gil, L.H.V., Miranda-Filho, D. de B., Marques, E.T. de A., Martelli, C.M.T., Alves, J.G.B., Huisman, T.A., 2016. Computed Tomographic Findings in

Microcephaly Associated with Zika Virus. *N. Engl. J. Med.* 374, 2193–2195.

Health and Safety Executive, 1999. *The event safety guide: a guide to health, safety and welfare at music and similar events.* Chapter 20: Medical, ambulance and first-aid management. 2nd Ed. Norwich, Guidance Booklets, pp.122-134.

Hennessey, M., Fischer, M., Staples, J.E., 2016. Zika Virus Spreads to New Areas - Region of the Americas, May 2015-January 2016. *Am. J. Transplant. Off. J. Am. Soc. Transplant. Am. Soc. Transpl. Surg.* 16, 1031–1034.

Heywood, A.E., Watkins, R.E., Iamsirithaworn, S., Nilvarangkul, K., MacIntyre, C.R., 2012. A cross-sectional study of pre-travel health-seeking practices among travelers departing Sydney and Bangkok airports. *BMC Public Health* 12, 321.

Hopkins, N., Reicher, S., 2016. Adding a Psychological Dimension to Mass Gatherings Medicine. *Int. J. Infect. Dis.* 47, 112-116.

Hsieh, Y.-H., Ngai, K.M., Burkle, F.M., Hsu, E.B., 2009. Epidemiological characteristics of human stampedes. *Disaster Med. Public Health Prep.* 3, 217–223.

Hutton, A., Cusack, L., Zannettino, L., Shaefer, S.J.M., Verdonk, N., Arbon, P., 2015. What are school leavers' priorities for festival preparation? *Aust. J. Prim. Health* 21, 249–253.

Iliaki, E., Chen, L.H., Hamer, D.H., Macleod, W.B., Jentes, E.S., Barnett, E.D., Wilson, M.E., Boston Area Travel Medicine Network, 2014. Travel to Brazil: Analysis of Data From the Boston Area Travel Medicine Network (BATMN) and Relevance to Travelers Attending World Cup and Olympics: Table 1. *J. Travel Med.* 21, 214–217.

Jentes, E.S., Davis, X.M., Macdonald, S., Snyman, P.J., Nelson, H., Quarry, D., Lai, I., van Vliet, E.W.N., Balaban, V., Marano, C., Mues, K., Kozarsky, P., Marano, N., 2010. Health risks and travel preparation among foreign visitors and expatriates during the 2008 Beijing Olympic and Paralympic Games. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 82, 466–472.

Johansson, A., Batty, M., Hayashi, K., Al Bar, O., Marcozzi, D., Memish, Z.A., 2012. Crowd and environmental management during mass gatherings. *Lancet*

Infect. Dis. 12, 150–156.

Leonard, R.B., 1996. Medical support for mass gatherings. *Emerg. Med. Clin. North Am.* 14, 383–397.

Locoh-Donou, S., Guofen, Y., Welcher, M., Berry, T., O'Connor, R.E., Brady, W.J., 2013. Mass-gathering medicine: a descriptive analysis of a range of mass-gathering event types. *Am. J. Emerg. Med.* 31, 843–846.

Locoh-Donou, S., Yan, G., Berry, T., O'Connor, R., Sochor, M., Charlton, N., Brady, W., 2016. Mass gathering medicine: event factors predicting patient presentation rates. *Intern. Emerg. Med.* 11, 745–752.

Löwe, B., Kroenke, K., Herzog, W., Gräfe, K., 2004. Measuring depression outcome with a brief self-report instrument: sensitivity to change of the Patient Health Questionnaire (PHQ-9). *J. Affect. Disord.* 81, 61–66.

Lowe, R., Barcellos, C., Coelho, C.A.S., Bailey, T.C., Coelho, G.E., Graham, R., Jupp, T., Ramalho, W.M., Carvalho, M.S., Stephenson, D.B., Rodó, X., 2014. Dengue outlook for the World Cup in Brazil: an early warning model framework driven by real-time seasonal climate forecasts. *Lancet Infect. Dis.* 14, 619–626.

Lund, A., Turrís, S.A., 2015. Mass-gathering Medicine: Risks and Patient Presentations at a 2-Day Electronic Dance Music Event. *Prehospital Disaster Med.* 30, 271–278.

Lund, A., Turrís, S.A., Bowles, R., Steenkamp, M., Hutton, A., Ranse, J., Arbon, P., 2014. Mass-gathering health research foundational theory: part 1 - population models for mass gatherings. *Prehospital Disaster Med.* 29, 648–654.

Marcondes, C.B., Ximenes, M. de F.F. de M., 2015. Zika virus in Brazil and the danger of infestation by *Aedes (stegomyia) mosquitoes*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 49 (1), 4-10.

Massad, E., Burattini, M.N., Khan, K., Struchiner, C.J., Coutinho, F.A.B., Wilder-Smith, A., 2017. On the origin and timing of Zika virus introduction in Brazil. *Epidemiol. Infect.* 145, 2303–2312.

Massad, E., Burattini, M.N., Ximenes, R., Amaku, M., Wilder-Smith, A., 2014a. Dengue outlook for the World Cup in Brazil. *Lancet Infect. Dis.* 14, 552–553.

Massad, E., Wilder-Smith, A., Ximenes, R., Amaku, M., Lopez, L.F., Coutinho, F.A.B., Coelho, G.E., Silva, J.B. da, Struchiner, C.J., Burattini, M.N., 2014b. Risk of symptomatic dengue for foreign visitors to the 2014 FIFA World Cup in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 109, 394–397.

Matteelli, A., Schlegelhauf, P., Carvalho, A.C., Weld, L., Davis, X.M., Wilder-Smith, A., Barnett, E.D., Parola, P., Pandey, P., Han, P., Castelli, F., 2013. Travel-associated sexually transmitted infections: an observational cross-sectional study of the GeoSentinel surveillance database. *Lancet Infect. Dis.* 13, 205–213.

McCloskey, B., Endericks, T., 2013. Learning from London 2012: A practical guide to public health and mass gatherings. Chapter 1, Public health for mass gatherings - an overview. London, Health Protection Agency, 17-18.

Memish, Z.A., Alrabeeah, A.A., 2011. Jeddah declaration on mass gatherings health. *Lancet Infect. Dis.* 11, 342–343.

Memish, Z.A., Assiri, A., Turkestani, A., Yezli, S., al Masri, M., Charrel, R., Drali, T., Gaudart, J., Edouard, S., Parola, P., Gautret, P., 2015. Mass gathering and globalization of respiratory pathogens during the 2013 Hajj. *Clin. Microbiol. Infect.* 21, 571.e1-571.e8.

Memish, Z.A., Stephens, G.M., Steffen, R., Ahmed, Q.A., 2012. Emergence of medicine for mass gatherings: lessons from the Hajj. *Lancet Infect. Dis.* 12 (1), 56–65.

Memish, Z.A., Zumla, A., McCloskey, B., Heymann, D., Al Rabeeah, A.A., Barbeschi, M., Horton, R., 2014. Mass gatherings medicine: international cooperation and progress. *Lancet* 383, 2030–2032.

Michael, J.A., Barbera, J.A., 1997. Mass gathering medical care: a twenty-five year review. *Prehospital Disaster Med.* 12, 305–312.

Milsten, A.M., Maguire, B.J., Bissell, R.A., Seaman, K.G., 2002. Mass-gathering medical care: a review of the literature. *Prehospital Disaster Med.* 17, 151–162.

Ministerio de Saúde, 2013. Destaque sobre a epidemia de HIV/Aids até final de 2012. Brasília, Boletim Epidemiológico HIV-AIDS, 5.

Miranda, E.S., Shoaf, K., Silva, R.S. da, Freitas, C.F., Osorio-de-Castro, C.G.S.,

2017a. Expected hazards and hospital beds in host cities of the 2014 FIFA World Cup in Brazil. *Cad. Saúde Pública* 33(5), e00010616.

Monath, T.P., Vasconcelos, P.F.C., 2015. Yellow fever. *J. Clin. Virol.* March 2015, 64, 160–173.

Moore, R., Williamson, K., Sochor, M., Brady, W.J., 2011. Large-event medicine—event characteristics impacting medical need. *Am. J. Emerg. Med.* 29, 1217–1221.

Oliveira-Ferreira, J., Lacerda, M.V., Brasil, P., Ladislau, J.L., Tauil, P.L., Daniel-Ribeiro, C.T., 2010. Malaria in Brazil: an overview. *Malar. J.* 9, 115.

Only 0.2% of fans needed medical care during the World Cup | Brazilian Government website on the 2014 World Cup, URL <http://www.copa2014.gov.br/en/noticia/only-02-fans-needed-medical-care-during-world-cup?language=pt-br> (abgerufen am 05.01.2017).

Pan American Health Association/WHO, 2017. Zika - Epidemiological Report Brazil. Washington, D.C., PAHO/WHO; 7/2017. URL [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=35221&Itemid=270&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=35221&Itemid=270&lang=en) (abgerufen am 27.07.2017)

Rack, J., Wichmann, O., Kamara, B., Günther, M., Cramer, J., Schönfeld, C., Henning, T., Schwarz, U., Mühlen, M., Weitzel, T., Friedrich-Jänicke, B., Foroutan, B., Jelinek, T., 2005. Risk and spectrum of diseases in travelers to popular tourist destinations. *J. Travel Med.* 12, 248–253.

Riddle, M.S., Connor, B.A., Beeching, N.J., DuPont, H.L., Hamer, D.H., Kozarsky, P., Libman, M., Steffen, R., Taylor, D., Tribble, D.R., Vila, J., Zanger, P., Ericsson, C.D., 2017. Guidelines for the prevention and treatment of travelers? diarrhea: a graded expert panel report. *J. Travel Med.* 24, 63–80.

Ritter, A.C., Tondo, E.C., 2014. Foodborne illnesses in Brazil: control measures for 2014 FIFA World Cup travellers. *J. Infect. Dev. Ctries.* 8, 254–257.

Rubin, E.J., Greene, M.F., Baden, L.R., 2016. Zika Virus and Microcephaly. *N. Engl. J. Med.* 374, 984–985.

Sanders, A.B., Criss, E., Steckl, P., Meislin, H.W., Raife, J., Allen, D., 1986. An analysis of medical care at mass gatherings. *Ann. Emerg. Med.* 15, 515–519.

Schlagenhauf, P., Weld, L., Goorhuis, A., Gautret, P., Weber, R., von Sonnenburg, F., Lopez-Vélez, R., Jensenius, M., Cramer, J.P., Field, V.K., Odolini, S., Gkrania-Klotsas, E., Chappuis, F., Malvy, D., van Genderen, P.J.J., Mockenhaupt, F., Jauréguiberry, S., Smith, C., Beeching, N.J., Ursing, J., Parola, P., Grobusch, M.P., 2015. Travel-associated infection presenting in Europe (2008–12): an analysis of EuroTravNet longitudinal, surveillance data, and evaluation of the effect of the pre-travel consultation. *Lancet Infect. Dis.* 15, 55–64.

Sharp TM, 2017. Dengue. In: Brunette GW, ed. *CDC health information for international travel 2018*. New York, Oxford University Press, 162-169.

Shoaf, K., Osorio de Castro, C.G.S., Miranda, E.S., 2014. Hospital preparedness in advance of the 2014 FIFA World Cup in Brazil. *Prehospital Disaster Med.* 29, 409–412.

Sile, B., Mohammed, H., Crook, P., Hughes, G., Mercer, C., Cassel, J., Coyne, K., Hartley, A., Hall, V., Brook, G., 2015. Epidemiology of Sexually Transmitted Infections in Visitors for the London 2012 Olympic Games: A Review of Attendees at Sexual Health Services. *Sex. Transm. Dis.* 42, 710–716.

Steffen, R., Bouchama, A., Johansson, A., Dvorak, J., Isla, N., Smallwood, C., Memish, Z.A., 2012. Non-communicable health risks during mass gatherings. *Lancet Infect. Dis.* 12, 142–149.

Steffen, R., Hill, D.R., DuPont, H.L., 2015. Traveler's diarrhea: a clinical review. *JAMA* 313, 71–80.

The Pre-Travel Consultation, 2008. In: *CDC Health Information for International Travel 2010*. Elsevier, pp. 19–241.

The World Factbook — Central Intelligence Agency. URL <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/br.html> (abgerufen am 05.01.2017).

Tsouros, A.D., Efstathiou, P.A., World Health Organization (Eds.), 2007. *Mass gatherings and public health: the experience of the Athens 2004 Olympic Games*. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.

Turris, S.A., Lund, A., Bowles, R.R., 2014. *An Analysis of Mass Casualty Incidents*

in the Setting of Mass Gatherings and Special Events. *Disaster Med. Public Health Prep.* 1–7.

UNAIDS 2014, UNAIDS Protect the Goal campaign kicks-off in Brazil. URL <http://www.unaids.org/en/resources/presscentre/featurestories/2014/june/20140610ptgbrazil> (abgerufen am 12.02.2015).

van Panhuis, W.G., Hyun, S., Blaney, K., Marques, E.T.A., Coelho, G.E., Siqueira, J.B., Tibshirani, R., da Silva, J.B., Rosenfeld, R., 2014. Risk of Dengue for Tourists and Teams during the World Cup 2014 in Brazil. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 8, e3063.

Vivancos, R., Abubakar, I., Hunter, P.R., 2010. Foreign travel, casual sex, and sexually transmitted infections: systematic review and meta-analysis. *Int. J. Infect. Dis.* 14, e842–e851.

Wetterhall, S.F., 1998. Medical Care Delivery at the 1996 Olympic Games. *JAMA* 279, 1463.

Wilbert-Lampen, U., Leistner, D., Greven, S., Pohl, T., Sper, S., Völker, C., Güthlin, D., Plasse, A., Knez, A., Küchenhoff, H., Steinbeck, G., 2008. Cardiovascular Events during World Cup Soccer. *N. Engl. J. Med.* 358, 475–483.

Wilson, M.E., Chen, L.H., 2014. Health risks among travelers to Brazil: implications for the 2014 FIFA World Cup and 2016 Olympic Games. *Travel Med. Infect. Dis.* 12, 205–207.

Wilson, M.E., Chen, L.H., Han, P.V., Keystone, J.S., Cramer, J.P., Segurado, A., Hale, D., Jensenius, M., Schwartz, E., von Sonnenburg, F., Leder, K., GeoSentinel Surveillance Network, 2014. Illness in travelers returned from Brazil: the GeoSentinel experience and implications for the 2014 FIFA World Cup and the 2016 Summer Olympics. *Clin. Infect. Dis.* 58 (10), 1347–1356.

Wood, C., 2013. Sun and skin - is travel health advice needed? *Travel Med. Infect. Dis.* 11, 438–439.

World Health Organization - Communicable disease alert and response for mass gatherings. URL: [http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO\\_HSE\\_EPR\\_2008\\_8/en/](http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_HSE_EPR_2008_8/en/)

(abgerufen am 26.01.2015).

World Tourism Organization, 2014. UNWTO Tourism highlights 2014 edition. Madrid, World Tourism Organisation, 2.

Zanluca, C., Melo, V.C.A. de, Mosimann, A.L.P., Santos, G.I.V. dos, Santos, C.N.D. dos, Luz, K., 2015. First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 110, 569–572.

Zumla, A., McCloskey, B., Bin Saeed, A.A., Dar, O., Al Otabi, B., Perlmann, S., Gautret, P., Roy, N., Blumberg, L., Azhar, E.I., Barbeschi, M., Memish, Z., Petersen, E., 2016. What is the experience from previous mass gathering events? Lessons for Zika virus and the Olympics 2016. Int. J. Infect. Dis. 47, 1–4.

## **11. Danksagung**

Mein Dank gilt zuvörderst allen Reisenden, die an dieser Studie teilgenommen haben sowie meiner Betreuerin Frau Dr. med. Kirsten Eberhardt und meinem Doktorvater Herrn PD Dr. med. Jakob Cramer für ihren Einsatz, Beratung und Anregungen.

Außerdem danke ich meiner Familie für ihre Zeit und Unterstützung.

Danke, Mike, Pauline, Philipp, Mama und insbesondere Papa!

## **12. Lebenslauf**

Lebenslauf entfällt aus datenschutzrechtlichen Gründen.