

Risikoabschätzung von Infektionsbrücken durch Flugrouten

DACH2016-78

P. Hoffmann (1), F. Brenner (1), W. Sunder (2), C. Lüdecke (3), D. Kuhlmeier (4)

(1) Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung

(2) Institut für konstruktives Entwerfen und Industriebau der TU Braunschweig

(3) Lehrstuhl für Materialwissenschaften der FSU Jena

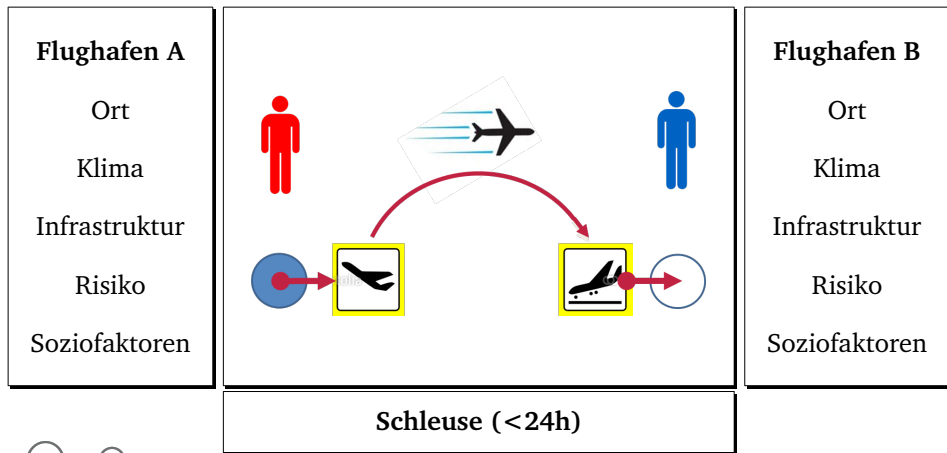
(4) Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie Leipzig

Neue Antiinfektionsstrategien

	Landwirtschaft und Veterinärmedizin	Mobilität, Klima, Infrastruktur	Medizinische Forschung und Versorgung	Patienten und Öffentlichkeit
Prävention	P1	P2	P3	P4
Diagnostik	D1	D2	D3	D4
Therapie	T1	T2	T3	T4
	TFP Grenzen überschreiten – Neue Wege in der Antiinfektionsforschung			



Effektive Strategien zur Kontrolle und Umgang mit Ausbreitungswegen von Erregern im Luftverkehr





Effektive Strategien zur Kontrolle und Umgang mit Ausbreitungswegen von Erregern im Luftverkehr

TV1	OSIM	Infektionsrelevante Materialoberflächen im Infrastrukturbau Flughafen (FH) und im Transportsystem Flugzeug (FZ)
TV2	IZI	Diagnostik von Infektionserregern mit Relevanz für den Luftverkehr
TV3	IIKE	Infektionssichere Akut- und Masterplanung von Flughäfen
TV4	PIK	Bewertung von Flughäfen nach klimatischen Standortfaktoren unter Berücksichtigung des weltweiten Flugverkehrs
TV5	RKI	Epidemiologische Untersuchung von Infektionsübertragungswegen (IÜW) im Infrastrukturbau FH und im Transportsys. FZ
TV6	SFVT	Entwicklung effektiv desinfizierbarer polymerer Oberflächen
TV7	ASG	Strategien zur hygienebasierten und strukt. Kontrolle von IÜW im Infrastrukturbau FH und im Transportsystem FZ
TV8	V&B	Weiterentwicklung, Charakterisierung und Anwendung prototypischer, antimikrobiell wirksamer sanitärkeramischer Glasuren
Assoz. Partner		Airbus, Lufthansa Technik AG, Pall GmbH Medical, Flughafen Düsseldorf GmbH, Mitteldeutsche Flughafen AG, Klinikum St. Georg

Teilvorhaben 4: Hypothese

- ❶ Bakterien und Viren (Erreger) haben unter bestimmten klimatischen Rahmenbedingungen eine höhere Überlebensfähigkeit:
 - ❶ erhöhtes Risiko für Epidemien
- ❷ der weltweite Flugverkehr verbindet tagtäglich verschiedene Klima- und Risiko-regionen miteinander:
 - ❶ Flugrouten können Klimabrücken bilden, welche sich zu Infektionsbrücken ausweiten können
- ❸ Flughäfen als Knotenpunkte und Schleußen mit hohem Übertragungsrisiko führen innerhalb kürzester Zeit Menschen aus den unterschiedlichsten Herkunftsregionen zusammen:
 - ❶ Bewertung von Flughäfen nach klimatischen- und infektionskritischen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der Mobilität

Ursachen für Infektionskrankheiten

- Arten:
 - ▶ Viren (Influenza), Bakterien (Cholera), Pilze & Würmer
- Infektionswege:
 - ▶ Tröpfcheninfektion, Schmier- und Kontaktinfektion, Insekten (Malaria, Zika)
- Einflussfaktoren:
 - ▶ Hygienebedingungen
 - ▶ Umweltveränderungen (z.B. Klimawandel, Landnutzungswandel)
 - ▶ Soziodemographie (z.B. Bevölkerungswachstum, Massenmigration)
 - ▶ Sozioökonomie (z.B. Krisen, Kriege, Verarmung)
 - ▶ Wasser (z.B. Wassermangel)
 - ▶ Lebensmittel (z.B. Antibiotikaeinsatz in der Tierproduktion)
 - ▶ technische Systeme (z.B. Überlastung urbaner Infrastrukturen)
 - ▶ Individualverhalten (z.B. Reiseverhalten, Impfverhalten, risikoassoziierte Freizeitaktivitäten)
 - ▶ medizinische Versorgung (z.B. Resistenzentwicklung in der Antibiotikatherapie)
 - ▶ öffentliches Gesundheitswesen (z.B. unzureichende Infektionsüberwachung)

Infektionsstatistiken

Abb. 4.3.1:
Inzidenz (logarithmisch) und Anzahl der Fälle aller meldepflichtigen Krankheiten mit mindestens einem Fall, Deutschland, 2014

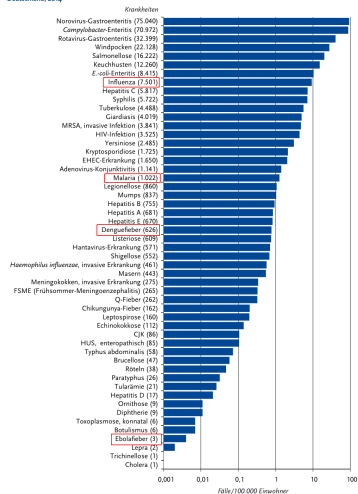
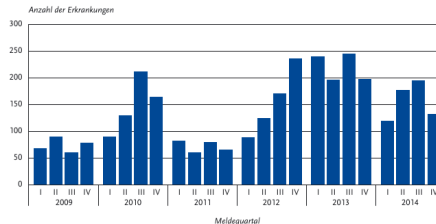


Abb. 6.7.1:
Übermittelte Denguefieber-Erkrankungen nach Meldequartal, Deutschland, 2009 bis 2014

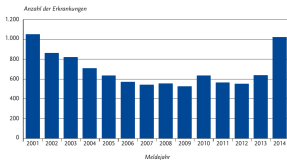


Tab. 6.7.2:
Am häufigsten genannte Infektionsländer der übermittelten Denguefieber-Erkrankungen, Deutschland, 2014 (Mehrfachnennungen möglich, 620 Erkrankungen, bei denen mindestens ein Infektionsland genannt wurde)

Infektionsland	Nennungen	Anteil
Thailand	210	33 %
Indonesien	99	16 %
Malaysia	37	6 %
Indien	31	5 %

Malaria: Risikoregionen

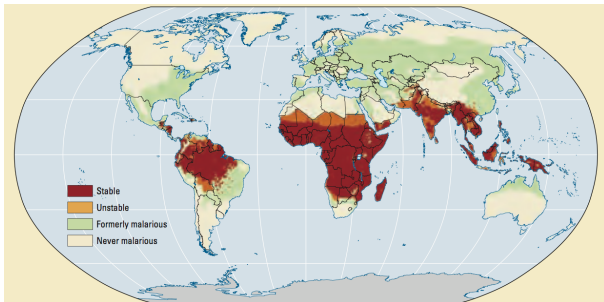
Abb. 6.33-1:
Gemeldete Malaria-Erkrankungen nach Meldejahr, Deutschland, 2001 bis 2014



Tab. 6.33.1:
Gemeldete Malaria-Erkrankungen nach Infektionskontinent,
Deutschland, 2014

Kontinent	Nennungen	Anteil
Afrika	578	96 %
Asien	19	3 %
Amerika	6	1 %
Australien/Ozeanien	1	0 %
Summe	604	100 %

Risiko- & Herkunftsregionen



gute Überlebensbedingungen der Malaria­mücke

The Warmer the Weather, the More Gram-Negative Bacteria - Impact of Temperature on Clinical Isolates in Intensive Care Units

Frank Schwab^{1,2*}, Petra Gastmeier^{1,2}, Elisabeth Meyer^{1,2}

¹Institute of Hygiene and Environmental Medicine, Charité – University Medicine Berlin, Berlin, Germany, ²National Reference Centre for Surveillance of Nosocomial Infections, Berlin, Germany

Abstract

Background: We investigated the relationship between average monthly temperature and the most common clinical pathogens causing infections in intensive care patients.

Methods: A prospective unit-based study in 73 German intensive care units located in 41 different hospitals and 31 different cities with total 188,849 pathogen isolates (102,377 Gram-positives and 86,572 Gram-negatives) from 2001 to 2012. We estimated the relationship between the number of clinical pathogens per month and the average temperature in the month of isolation and in the month prior to isolation while adjusting for confounders and long-term trends using time series analysis. Adjusted incidence rate ratios for temperature parameters were estimated based on generalized estimating equation models which account for clustering effects.

Results: The incidence density of Gram-negative pathogens was 15% (IRR 1.15, 95%CI 1.10–1.21) higher at temperatures $\geq 20^{\circ}\text{C}$ than at temperatures below 5°C . E. cloacae occurred 43% (IRR = 1.43; 95%CI 1.31–1.56) more frequently at high temperatures, A. baumannii 37% (IRR = 1.37; 95%CI 1.11–1.69), S. maltophilia 32% (IRR = 1.32; 95%CI 1.12–1.57), K. pneumoniae 26% (IRR = 1.26; 95%CI 1.13–1.39), Citrobacter spp. 19% (IRR = 1.19; 95%CI 0.99–1.44) and coagulase-negative staphylococci 13% (IRR = 1.13; 95%CI 1.04–1.22). By contrast, S. pneumoniae 33% (IRR = 0.65; 95%CI 0.50–0.84) less frequently isolated at high temperatures. For each 5°C increase, we observed a 3% (IRR = 1.03; 95%CI 1.02–1.04) increase of Gram-negative pathogens. This increase was highest for A. baumannii with 8% (IRR = 1.08; 95%CI 1.05–1.12) followed by K. pneumoniae, Citrobacter spp. and E. cloacae with 7%.



OPEN ACCESS

Citation: Schwab F, Gastmeier P, Meyer E, et al. (2014) Geographical Variability in the Likelihood of Bloodstream Infections Due to Gram-Negative Bacteria: Correlation with Proximity to the Equator and Health-Care Expenditure. PLOS ONE 9(12): e114548. doi:10.1371/journal.pone.0114548

Editor: Jian-Hong Chung, Centers for Disease Control, Taiwan

Received: July 2, 2014

Accepted: November 11, 2014

Published: December 10, 2014

RESEARCH ARTICLE

Geographical Variability in the Likelihood of Bloodstream Infections Due to Gram-Negative Bacteria: Correlation with Proximity to the Equator and Health Care Expenditure

David Fisman^{1,2}, Eleni Patrozu^{2,3}, Yehuda Carmeli⁴, Eli Perencevich⁴, Ashleigh R. Tuite¹, Leonard A. Mermer⁵, and the Geographical Variability of Bacteremia Study Group^{*}

¹Dalla Lana Faculty of Public Health, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada, ²Hygiene General Hospital, Marousi, Athens, Greece, ³Division of Epidemiology, The Aris Sourasky Medical Center, Tel Aviv, Israel, ⁴Department of Internal Medicine, University of Iowa Carver College of Medicine and Iowa City Veterans Health Care System, Iowa City, Iowa, United States of America, ⁵Department of Medicine, Warren Alpert Medical School of Brown University and Division of Infectious Diseases, Rhode Island Hospital, Providence, Rhode Island, United States of America

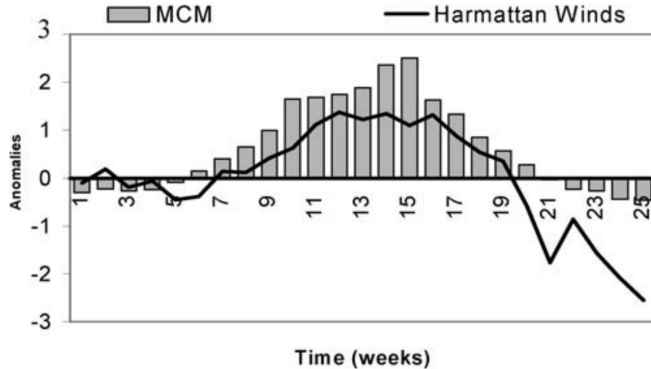
* tsmermer@brown.edu

[†] These authors contributed equally to this work.

[‡] Membership of the Geographical Variability of Bacteremia Study Group is provided in the Acknowledgments.

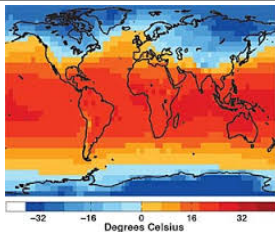
Substrate*†	Immediate source	Light†	Temperature‡†	Durability§	References
Influenza virus					
glass	mucin suspension	dark	R	0.13–45 d	Parker <i>et al.</i> (1944)
glass	suspension	dark	R	<0.08–45 d	Parker <i>et al.</i> (1944); Edward (1941)
glass	suspension	dark?	20 °C	0.12–0.25 d	Buckland & Tyrrell (1962)
glass	suspension	dark	22 °C	28 d	Edward (1941)
glass	suspension	dark	37 °C	3 d	Edward (1941)
glass	droplet nuclei	dark	R	0.21 d	Edward (1941)
dust	suspension	dark	R	14 d	Edward (1941)
talc	suspension	dark	R	4 d	Parker <i>et al.</i> (1944)
fabric	suspension	dark	R	7–14 d	Edward (1941)

Klimaantrieb für Meningitis (Hirnhautenzündung)

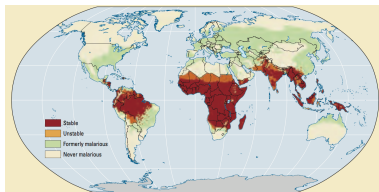
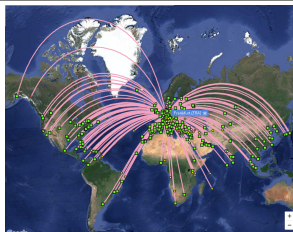


Herangehensweise

Klimadaten

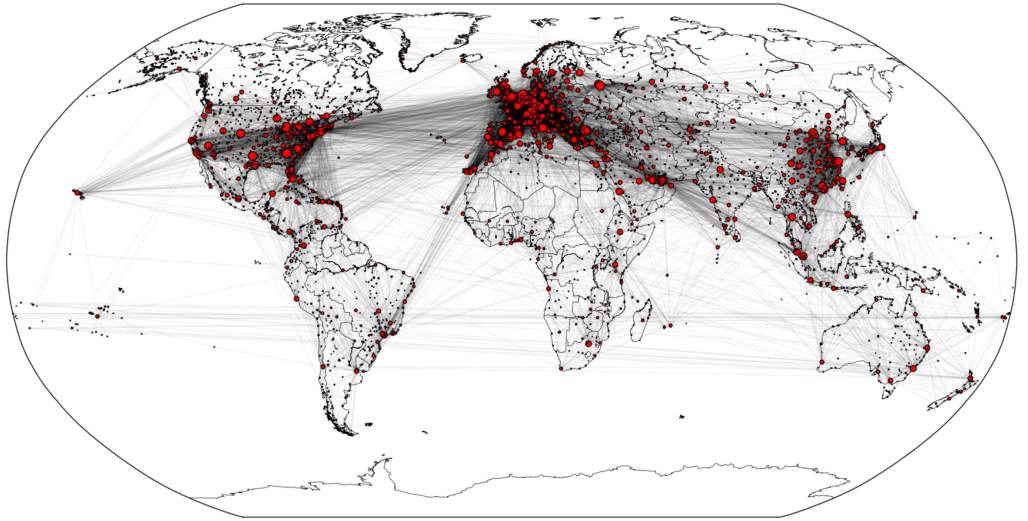


Flugrouten

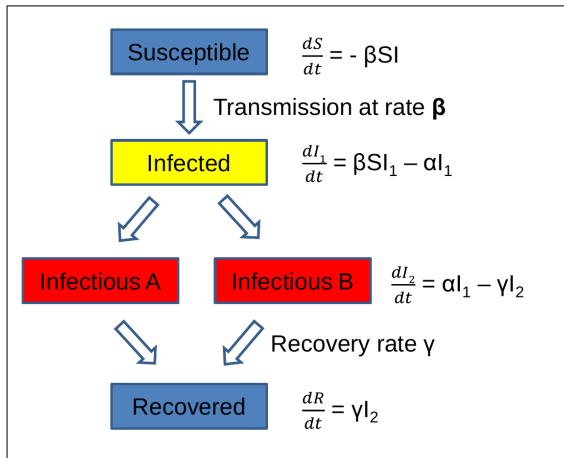


Infektionsrisiken

Ausbreitungsgebiet



Ausbreitungsmodell



- Komplexitätsstufen:

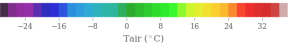
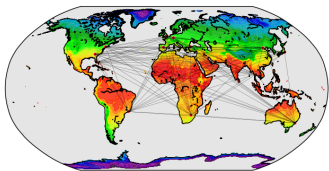
- ▶ global (alle Flughäfen)
- ▶ regional (ausgewählte Flughäfen)

- Einflussfaktoren:

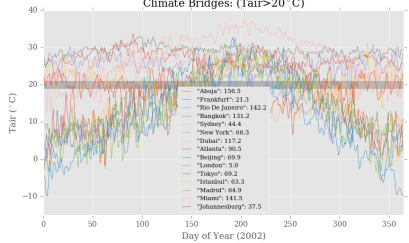
- ▶ lokale Witterungsbedingungen
- ▶ lokale Infektionsrisiken
- ▶ Passagieraufkommen
- ▶ Screenings beim Check-in
- ▶ Flughafenspez. Charakteristiken

Klimabrücken durch Flugrouten

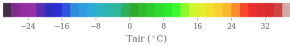
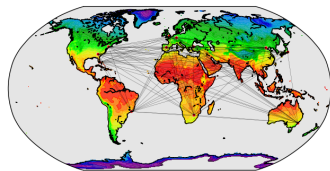
2002



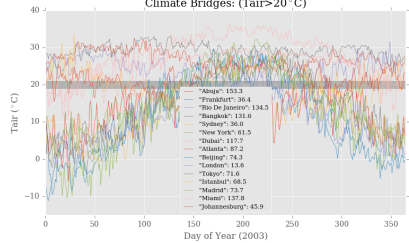
Climate Bridges: (Tair>20 °C)



2003

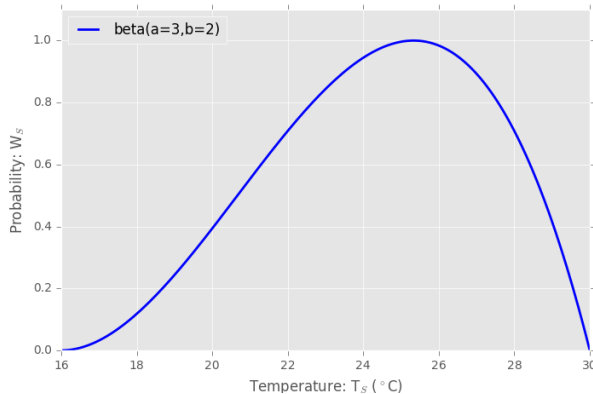


Climate Bridges: (Tair>20 °C)



Klimabrücken durch Flugrouten: Schwellwertverteilung

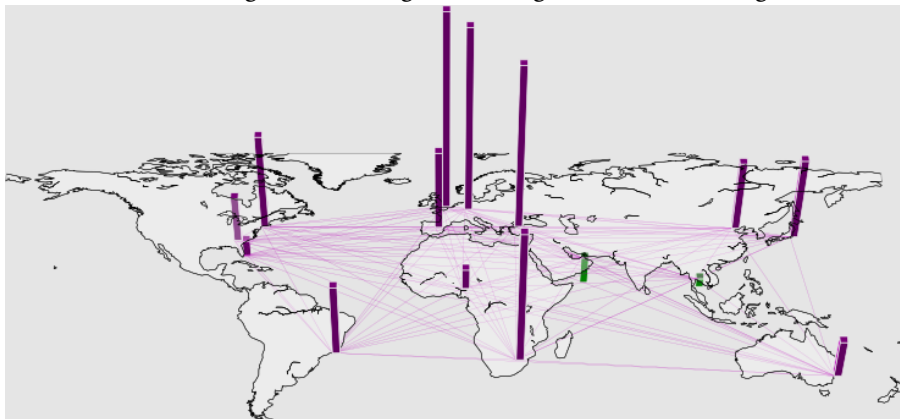
$$CB_{AB} = W_S(\overline{T_A T_B})$$



mögliche Verteilung zur Beschreibung der Überlebensfähigkeit von Erregern

Bewertung von Flughäfen nach Klimabrücken

Annahmen: täglich eine Flugverbindung zwischen den Flughäfen



Prozentuale Änderung bzgl. des langjährigen Mittels (1980-2012)

Zusammenfassung

Mitte2016: offizieller Projektbeginn für HyFly

Projektziel: Entwicklung effektiver Strategien zur Kontrolle und Umgang mit Ausbreitungswegen von Erregern im Luftverkehr

Konzept: Transsektorale Herangehensweise an den Problemraum (Flughafen, Flugzeug)

Sektoren: Klima, Mobilität, Infrastruktur

Lösungen: Diagnostik von Erregern, Kontrolle von Übertragungswegen, Akutplanungen, Desinfektion von Oberflächen

Bewertung: Identifikation von Klimabrücken im Flugverkehr und Risikoabschätzung für Infektionsbrücken

Modell: Ausbreitungssimulationen von Infektionübertragungswegen im Luftverkehr unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren (Klima, Schnelltests, etc.)

