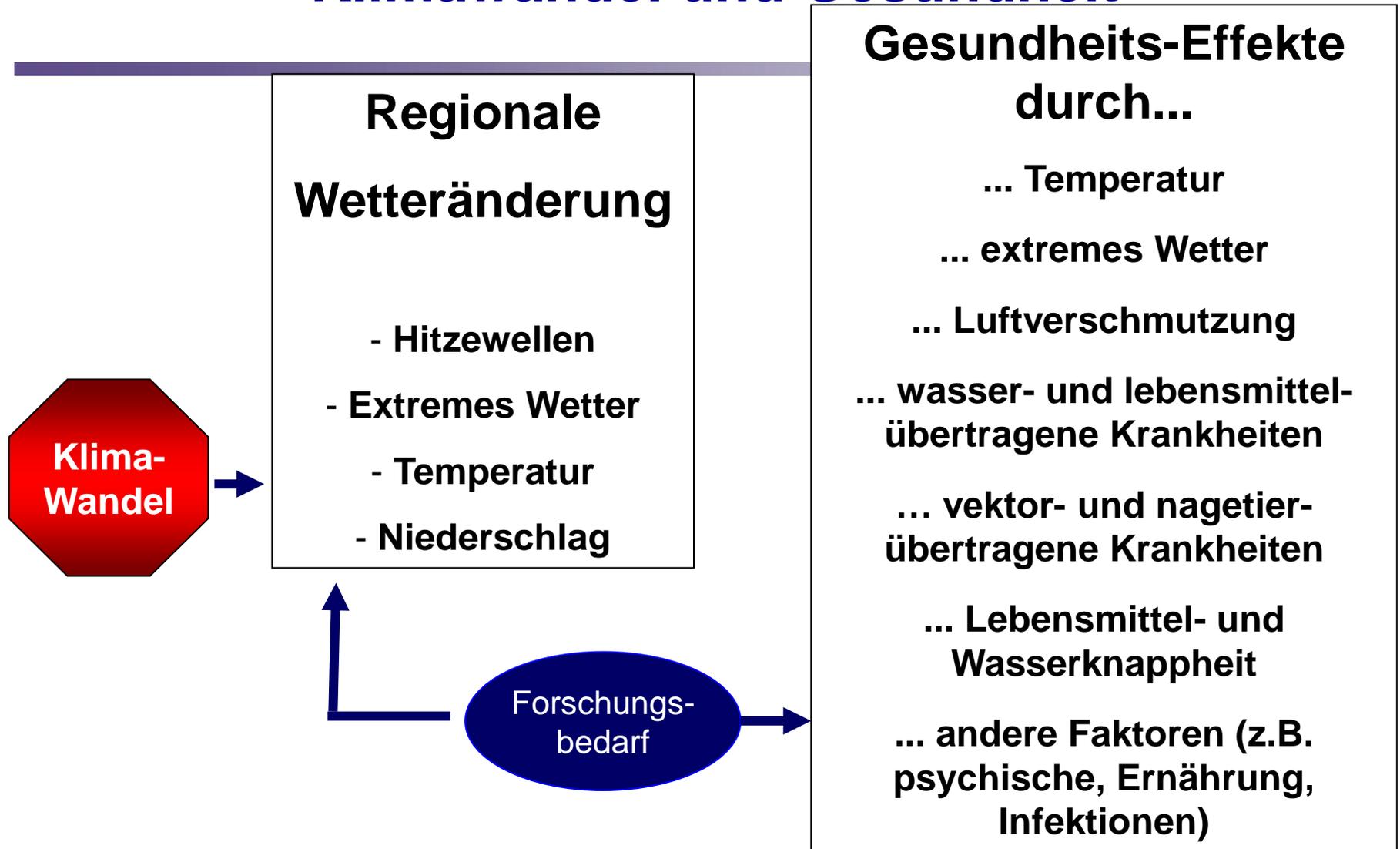


Klimawandel und Infektionskrankheiten

**Prof. Dr. Klaus Stark
Abt. für Infektionsepidemiologie
Robert Koch-Institut**

**Dialoge zur Klimaanpassung
Berlin, 14.5.2013**

Klimawandel und Gesundheit



Klimasensitive Infektionskrankheiten

Klimatische Faktoren können Vorkommen und Häufigkeit von Infektionskrankheiten beeinflussen:

- **Vektor-übertragene und Nagetier-übertragene heimische Erreger**
- **Durch Lebensmittel und Wasser übertragene heimische Erreger**
- **Vektor-übertragene importierte Erreger**

Übertragungsrisiko (autochthon) in Deutschland?

Surveillance von Infektionskrankheiten: Meldepflicht gemäß Infektionsschutzgesetz

- **Meldung an das zuständige Gesundheitsamt**
 - **durch behandelnden Arzt (§ 6 IfSG)**
 - **durch Labor (§ 7 (1) IfSG)**
- **Direkte Meldung an das RKI (§ 7(3) IfSG)**
 - **HIV, Syphilis**
 - **Malaria**
 - **konnatale Toxoplasmose und Röteln**
 - **Echinokokkose**

Durch Mücken übertragene Infektionskrankheiten

Risiko der autochthonen Übertragung abhängig von

- **Vorkommen / Populationsdichte kompetenter Vektoren (Mücken)**
- **Erregerreservoir beim Menschen (z.B. virämische Patienten) bzw. Tier**
- **Kontaktmuster Vektor – Mensch**
- **Faktoren, die die Erregervermehrung im Vektor beeinflussen (z.B. Temperatur)**

- **Beispiele: Dengue-Fieber, Chikungunya-Fieber, West-Nil-Fieber**

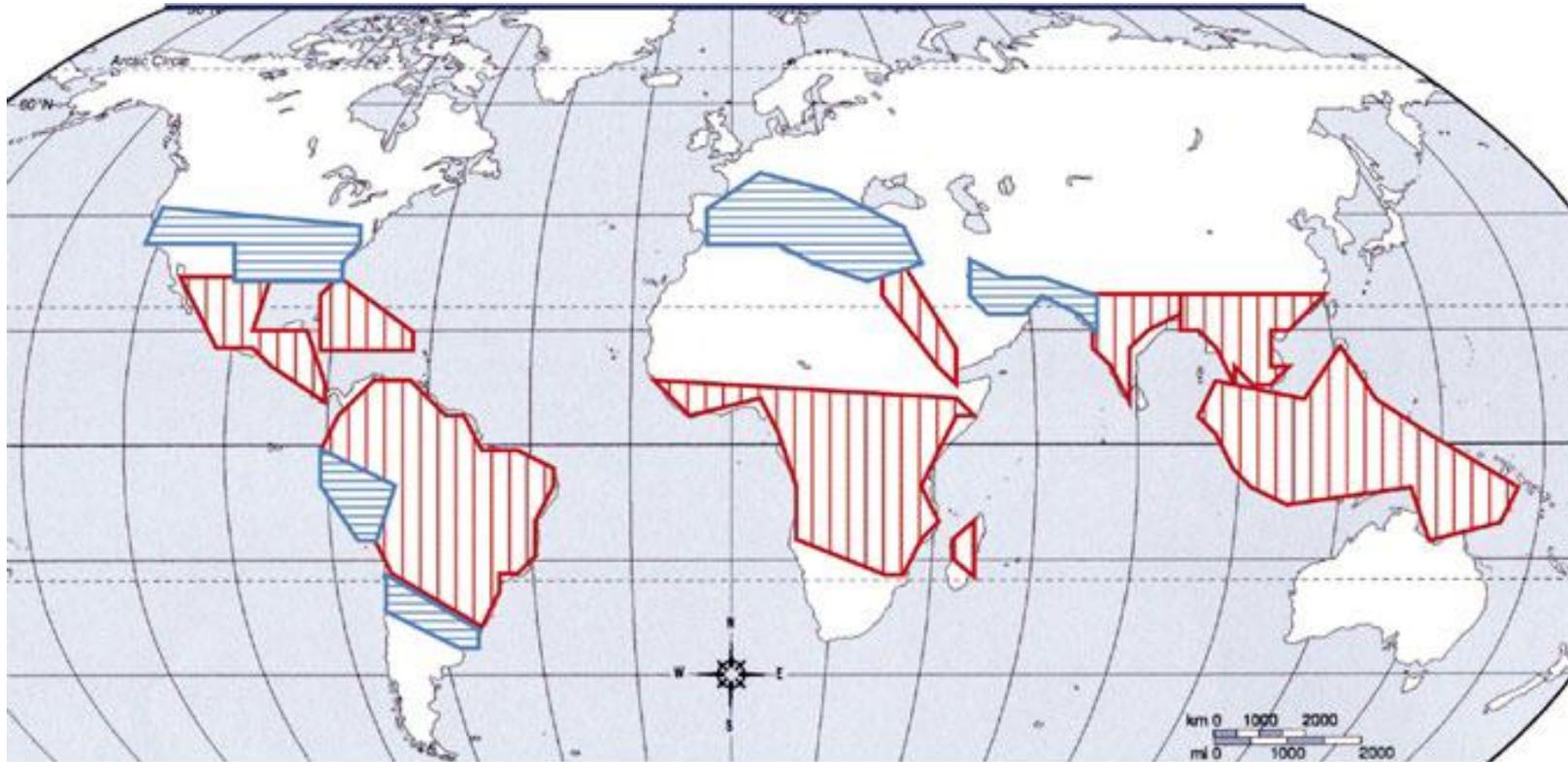
Dengue-Fieber

- Dengue-Virus (Gattung Flavivirus), 4 Serotypen
- Vektoren: Stechmücken *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*
- Endemisch in >100 (sub-)tropischen Ländern, Zunahme in vielen Regionen (Madeira 2012!)
- Klassische Reisekrankheit:
in Deutschland jährlich 300 – 500 gemeldete Fälle
(Dunkelziffer)
- Einzelne autochthone Übertragungsfälle in Südeuropa
(Südfrankreich, Kroatien) 2010
- Meldepflicht nach Infektionsschutzgesetz (IfSG)



CDC

Dengue-Fieber



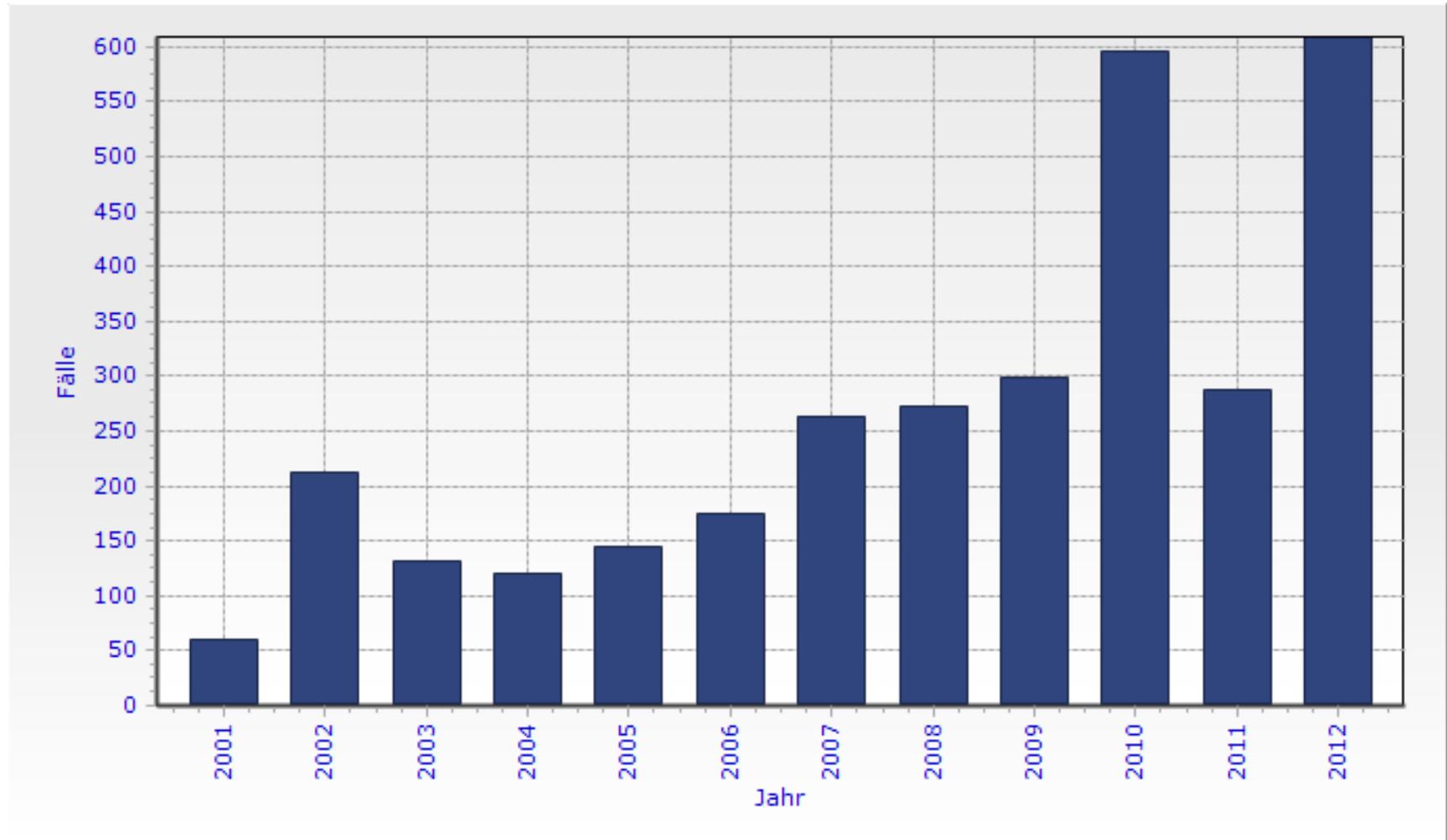
Areas with epidemics and high risk of dengue virus transmission and monkey population



Areas where *Aedes aegyptii* and *Aedes albopictus* is prevalent, but not dengue virus

Dengue-Fieber Deutschland 2001-2012

Übermittelte Fälle nach IfSG



Chikungunya-Fieber

- Chikungunya-Virus (Gattung Alphavirus)
- Vektoren: diverse Stechmücken (*Aedes*-Arten)
- Reservoir: Nagetiere, Primaten, u.a.
- Verbreitung in zahlreichen (sub-)tropischen Ländern Afrikas und Süd-/Südostasiens
- In Deutschland jährlich 10-50 gemeldete Fälle (2006-2010) (Dunkelziffer)
- Größerer Ausbruch in Italien 2007
- Meldepflicht nach IfSG



CDC

Chikungunya-Fieber

Chikungunya, countries or areas at risk



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Map Production: Public Health Information and Geographic Information Systems (GIS)
World Health Organization



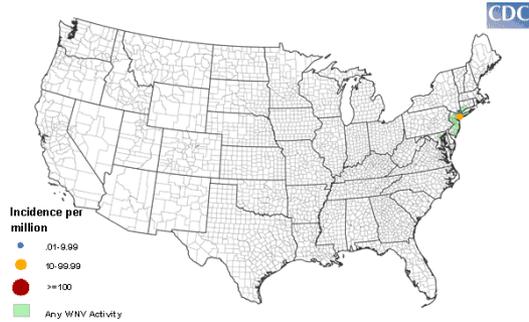
© WHO 2008. All rights reserved

West-Nil-Fieber

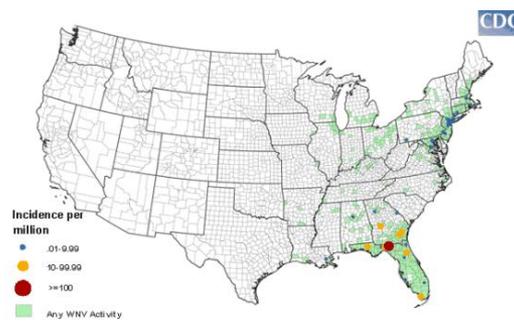
- West-Nil-Virus (Genus Flavivirus)
- Vektoren: diverse Stechmücken (*Culex*-, *Aedes*-Arten, u.a.)
- Hauptreservoir: wild lebende Vögel
andere Reservoirtiere: Pferde, Katzen, u.a.
- Alle Kontinente betroffen, z.T. großflächig endemisch,
z.T. lokale Ausbrüche (auch Europa).
- Importierte Fälle Deutschland n=10 (2003 – 2012)
- Übertragung möglich auch durch Bluttransfusionen,
Organtransplantate, Schwangerschaft

West-Nil-Fieber USA

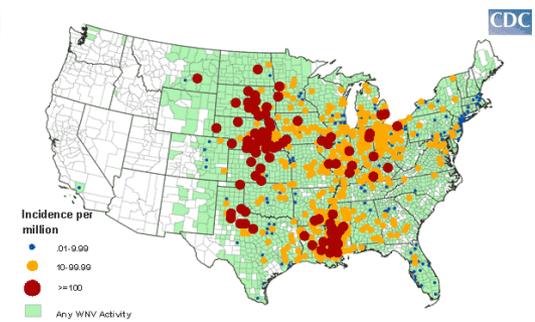
1999



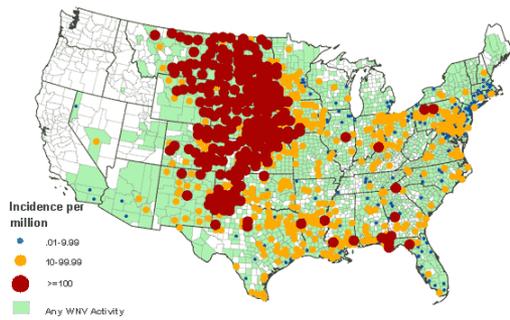
2001



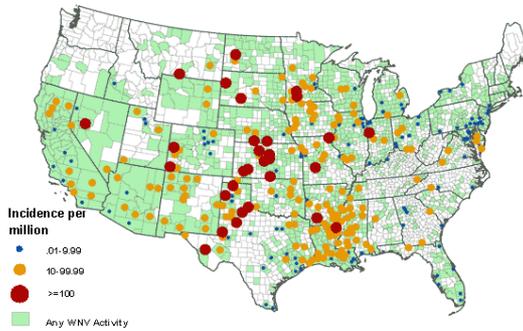
2002



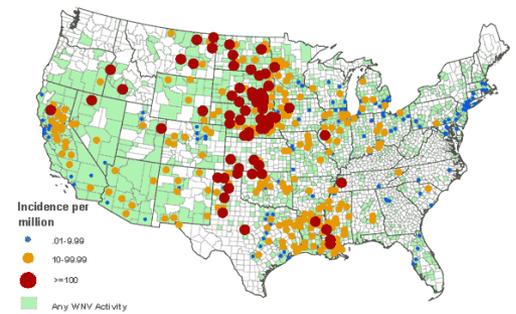
2003



2004



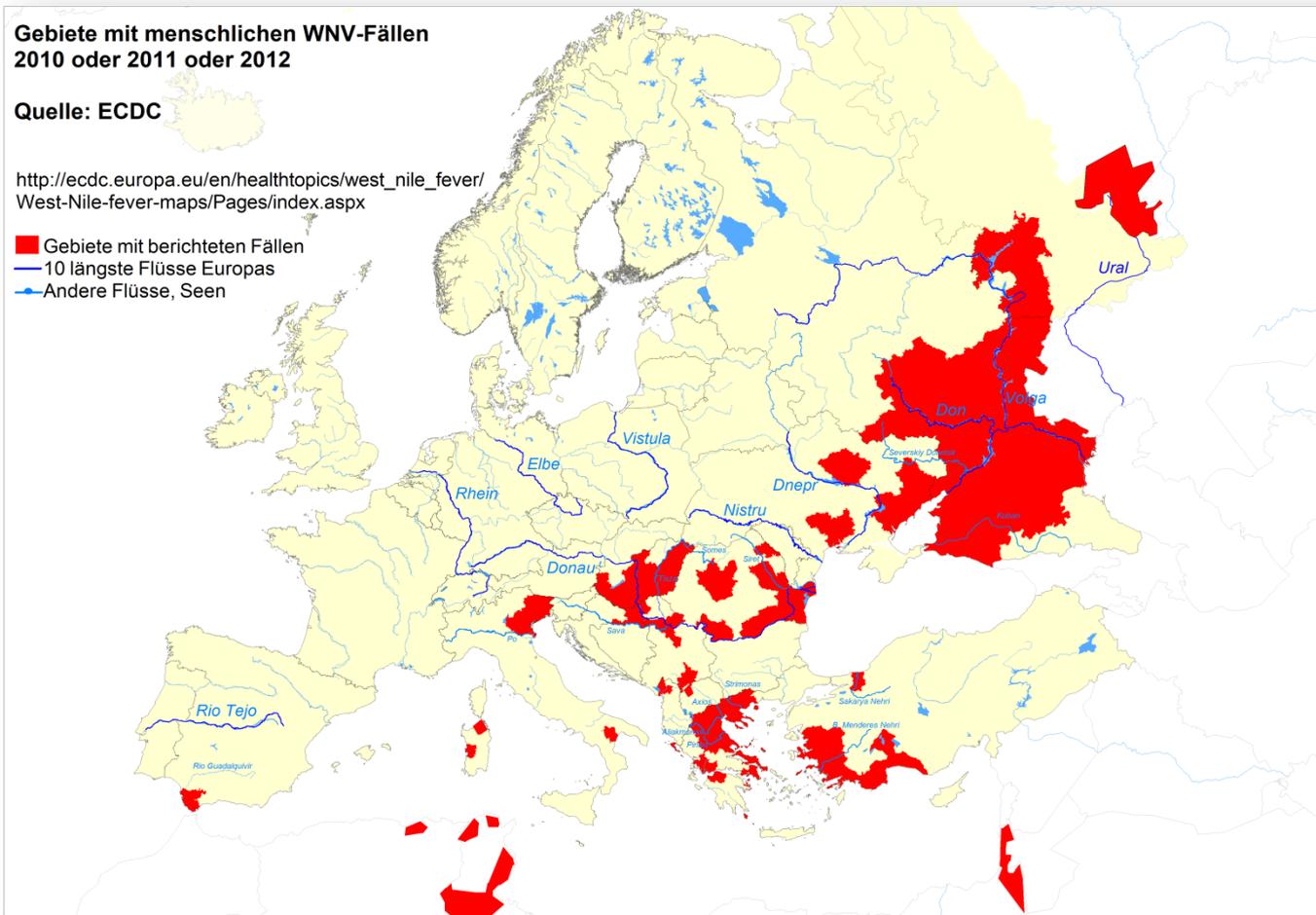
2005



Quelle: CDC, Atlanta, USA

Datensammlung und Karten des ECDC

- http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/west_nile_fever/West-Nile-fever-maps/Pages/index.aspx
- **Datenquellen: gemischte Quellen, (noch) keine Meldepflicht, bes. außerhalb EU „Traveller-Sentinel“**



Autochthone Übertragung von West-Nil-Viren in Deutschland?

- WNV
 - Vektoren (z.B. Culex-Mücken) und geeignete Reservoirtiere vorhanden
 - Bisher kein nennenswerter Virusnachweis bei Vögeln

- Lokale Übertragung möglich, aber derzeit Risiko als gering eingeschätzt
- Überwachung bei Vögeln weiterhin notwendig (z.B. FLI)
- Bei unklarer Meningoencephalitis beim Menschen daran denken (Früherkennung von autochthoner Übertragung)

Autochthone Übertragung von Dengue- und Chikungunya-Viren in Deutschland?

- Dengue, Chikungunya
 - Vektoren (*Aedes albopictus*) nur punktuell in Süddeutschland nachgewiesen
 - Anzahl der Menschen mit Virämie begrenzt
- Lokale Übertragung z.Zt. äußerst unwahrscheinlich
 - Mit Ausbreitung der Vektoren ist zu rechnen
 - Unter bestimmten Bedingungen (Mückendichte, Menschen mit Virämie, klimatische Faktoren) wird lokale Übertragung wahrscheinlicher
 - Erhöhte Aufmerksamkeit der Ärzteschaft notwendig

Zecken-übertragene Infektionen

- **Lyme-Borreliose**
(*Borrelia burgdorferi*)
- **Frühsommer-Meningoencephalitis (FSME-Virus)**
- **Einfluss von Klimafaktoren sehr komplex, d.h. kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Klimaveränderung und Erkrankungshäufigkeit**

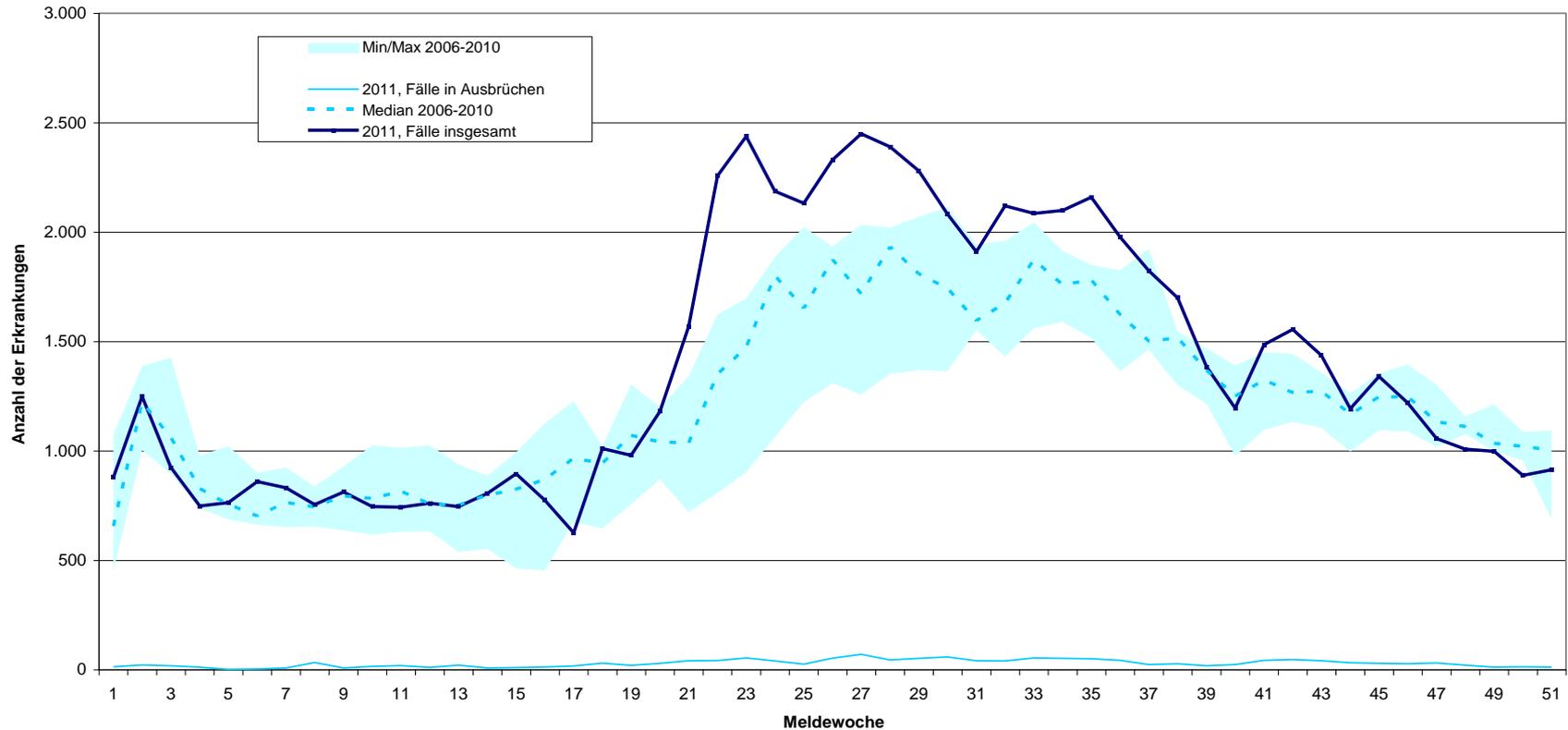
Lebensmittel- und Wasser- bedingte Infektionen

- Campylobacter
- Salmonellen
- Kryptosporidien

Durchfallerkrankungen in warmen Sommern

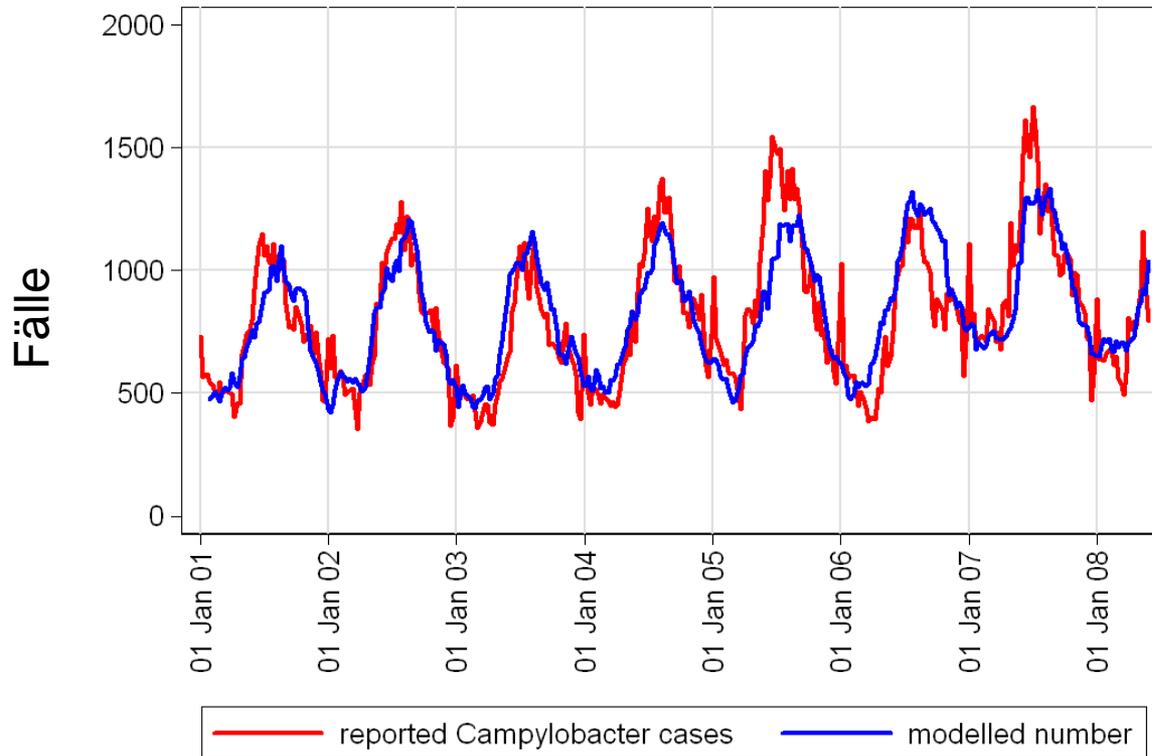
- **Risikofaktor: unzureichende Kühlung von Speisen, „improvisiertes“ Essen (z. B. Grillen)**
- **Höhere Keimbelastung tierischer Lebensmittel**
- **Zusammenhänge zwischen bakteriellen Gastroenteritiden (Salmonellen, Campylobacter) und Temperatur wurden beschrieben.**

Campylobacter, Deutschland 2011



Campylobacter Modellierung

Einfluss von Temperatur u. Luftfeuchtigkeit



- Modell (negative binomiale Regression) erklärt 68% der Campy-Variabilität
- Temperaturanstieg um 1°C \Rightarrow 3.5% mehr Campy Fälle

Extremwetter-Ereignisse

- Leptospirose-Ausbrüche nach Starkregenereignissen
- Bsp. Ausbruch bei Erdbeerpflückern, bei Triathleten

Leptospirose

- **Reservoir bei Nagern, Übertragen durch Kontakt mit Nager-Urin (kontaminiertes Wasser, Pfützen)**
- **2007: Verdreifachung der Erkrankungszahlen (165 Fälle, 2 Todesfälle)**
- **Ausbruch bei Erdbeerpflückern („Feldfieber“), Juli 2007**
 - 27 Erkrankte
 - Zunahme der Vektoren (Feldmäuse)
 - günstige klimatische Bedingungen (warmer Winter u. Frühsommer, hohe Temperaturen, Starkregen)
 - Risikofaktoren: Kontakt mit Nagern, Hautwunden an den Händen



Desai et al., Clin Infect Dis 2009

Schlussfolgerungen

- **Surveillance von Infektionskrankheiten ist effizient:**
 - **Langzeit-Überwachung endemischer Infektionen**
 - **Erfassung importierter Infektionen**
 - **Erkennung von Ausbrüchen**

**Nur meldepflichtige Erreger, nur wenn
in der Diagnostik daran gedacht wird**

- **Ergänzende epidemiologische Studien
notwendig:
Trends, Risikofaktoren für klimasensitive Erreger,
Risikopopulationen**

Schlussfolgerungen

- **Verstärkte Aufmerksamkeit vor allem bei (importierten) vektor-übertragenen Erregern.**
 - **Früherkennung autochthoner Infektionen** Daran denken in der medizin. Diagnostik
- **Systematische entomologische Studien (Zecken, Mücken) und Überwachung von Tierreservoirien (Nager)**
 - **Populationsdynamik**
 - **Geographische Ausbreitungsmuster**
 - **Analyse und Modellierung von Klimaeinfluss**
- **Internationale Kooperation**

Danksagung

Fachgebiet 35 „Gastrointestinale Infektionen, Zoonosen und tropische Infektionen“, Abt. für Infektionsepidemiologie, RKI

S. Behnke, M. Faber, C. Frank, M. Höhle, A. Jansen (z.Zt. ECDC)

M. an der Heiden (Abt. Infektionsepidemiologie, FG34)

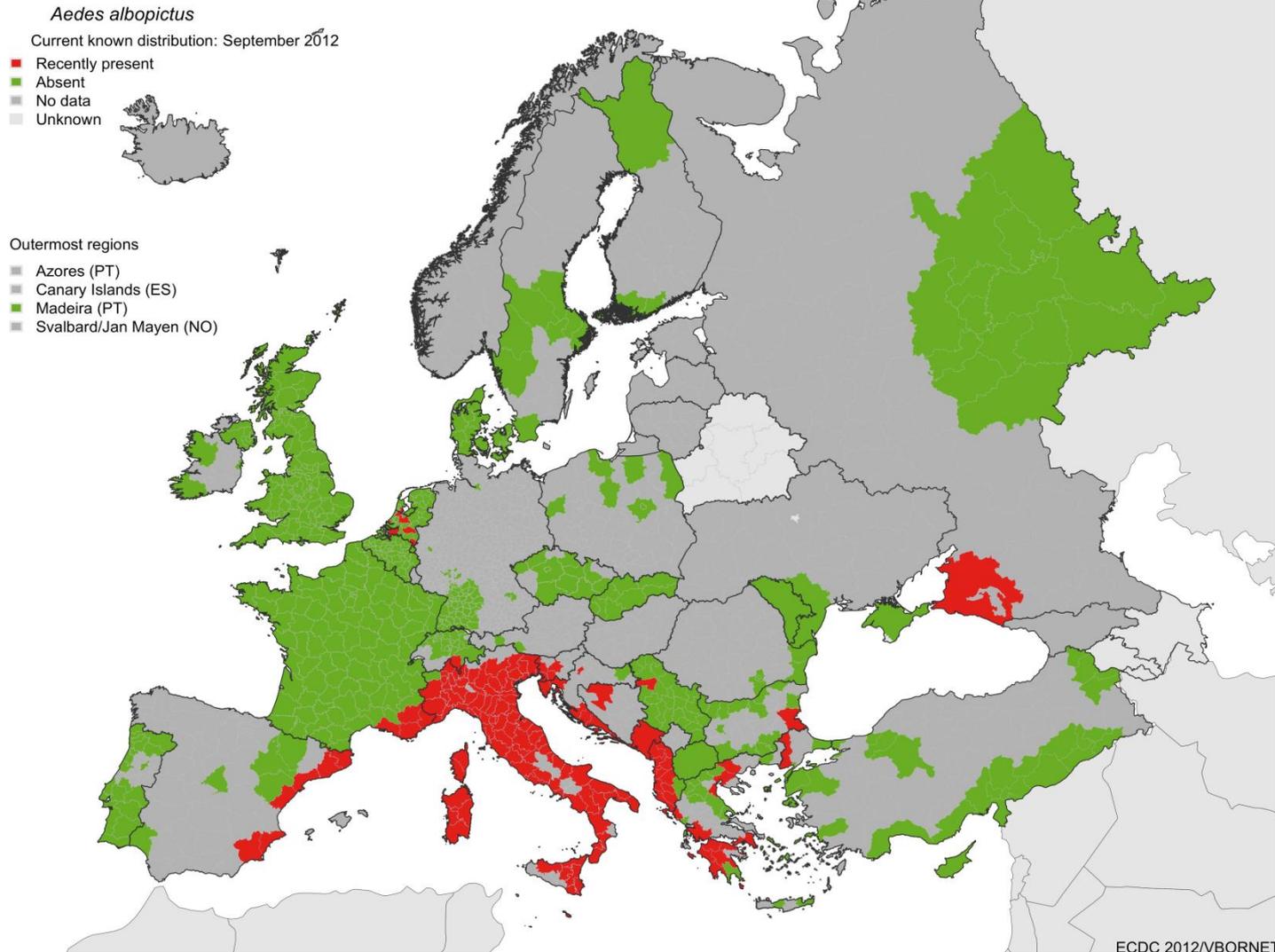
Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin Hamburg

J. Schmidt-Chanasit

Vielen Dank



Moskito-Überwachung Europa (ECDC, VBORNET)



Dem RKI bekannte WNV-Fälle seit 2001

Jahr	Alter/Geschlecht	Reiseland	Klinik / Kommentar
2003	70 / männlich	USA	???
2003	50 / weiblich	USA	???
2004	77 / weiblich	USA	Fieber, Bewusstseinsstörungen, Erinnerungslücken, Schwäche, Reha
2007	55 / männlich	USA	US-Bürger
2011*	28 / weiblich	Kanada/Ottawa	Schwere Enzephalitis, Reha
2012	65 / männlich	Griechenland	„schwer mit zerebraler Beteiligung“
2012	60 / männlich	Montenegro	Z.n. Nierentransplantation, Meningoenzephalitis
2012	23 / weiblich	Ägypten	Deutsche Studentin in Kairo, wg. Erkrankung nach Deutschland geflogen
2012	43 / männlich	Tunesien	???
2012**	???	Italien	Enzephalitis, Reha