



Biodiversität und Klima
Forschungszentrum

 **LOEWE** – Landes-Offensive zur
Entwicklung Wissenschaftlich-
ökonomischer Exzellenz

Neue Gesundheitsrisiken

Ulrich Kuch

Biodiversität und Klima Forschungszentrum (BiK-F)

Frankfurt am Main

Globale Gesundheitsziele

UN-Millenniumsziele

Millennium Development Goals, MDGs

- 8 Entwicklungsziele für das Jahr **2015**
- im Jahr 2000 von einer Arbeitsgruppe aus Vertretern der UNO, der Weltbank, der OECD und mehreren NGOs formuliert



Beispiele aus den UN-Millenniumszielen

- Zwischen 1990 und **2015** Senkung der Kindersterblichkeit von Unter-Fünf-Jährigen von 10,6 Prozent auf 3,5 Prozent
- Zwischen 1990 und **2015** Senkung der Sterblichkeitsrate von Müttern um drei Viertel.
- Bis **2015** die Ausbreitung von Malaria und anderen schweren Krankheiten zum Stillstand bringen und eine Trendumkehr bewirken
- Den Verlust der Biodiversität verringern, bis **2010** eine signifikante Drosselung der Verlustrate erreichen

Klimawandel und Gesundheit

*„Climate change **currently contributes** to the global burden of disease and premature deaths (very high confidence)“*

„At this early stage the effects are small but are projected to progressively increase in all countries and regions“

IPPC, 4th Assessment Report

Klimawandel und Gesundheit

*„Climate change **currently contributes** to the global burden of disease and premature deaths (very high confidence)“*

„At this early stage the effects are small but are projected to progressively increase in all countries and regions“

IPPC, 4th Assessment Report

- Direkte und indirekte Auswirkungen
- Extremwetter-Ereignisse
- Kontinuierliche Veränderungen

Regionale Unterschiede – gemeinsame Probleme

- 
- Monsun-Überschwemmung 2007
 - Bangladesch, Nepal, Indien
 - 30 Millionen Menschen obdachlos

Schlangenbisse als „disaster-related health hazard“

Bangladesch, Monsun-Überschwemmung 2007:

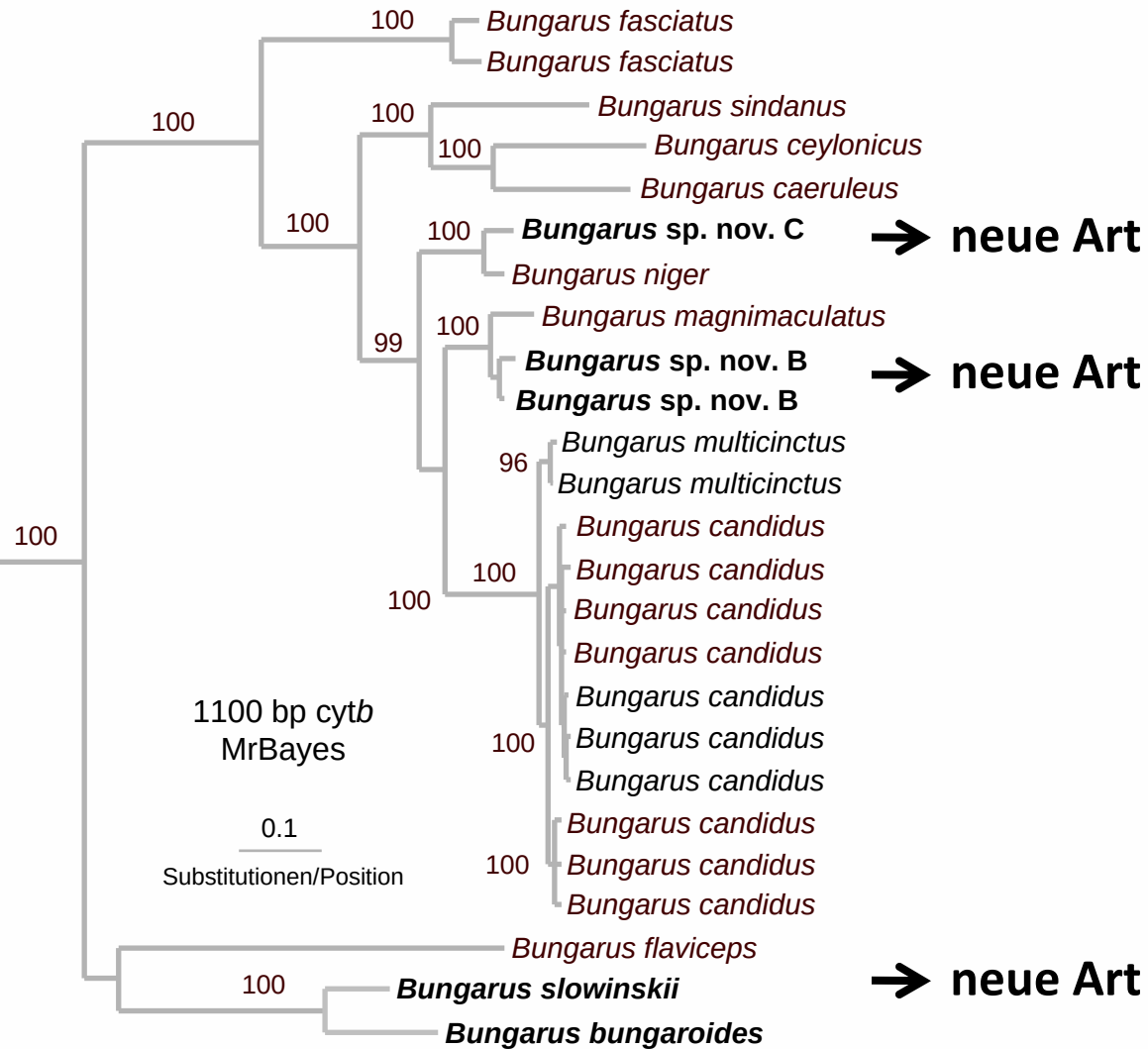
- Zweithäufigste Todesursache nach Ertrinken
- 119 von 307 registrierten Fällen tödlich (39%)

Akute Sterblichkeit durch Infektionen
bei Überschwemmung 2007 minimal:

→ Erfolgreiche Anpassung an Cholera etc.



Unterschätzte, medizinisch relevante Biodiversität



**Weltweit etwa
2,7 Mio. Bisse/Jahr,
125,000 Todesfälle**

Klimaabhängige Arealodynamik



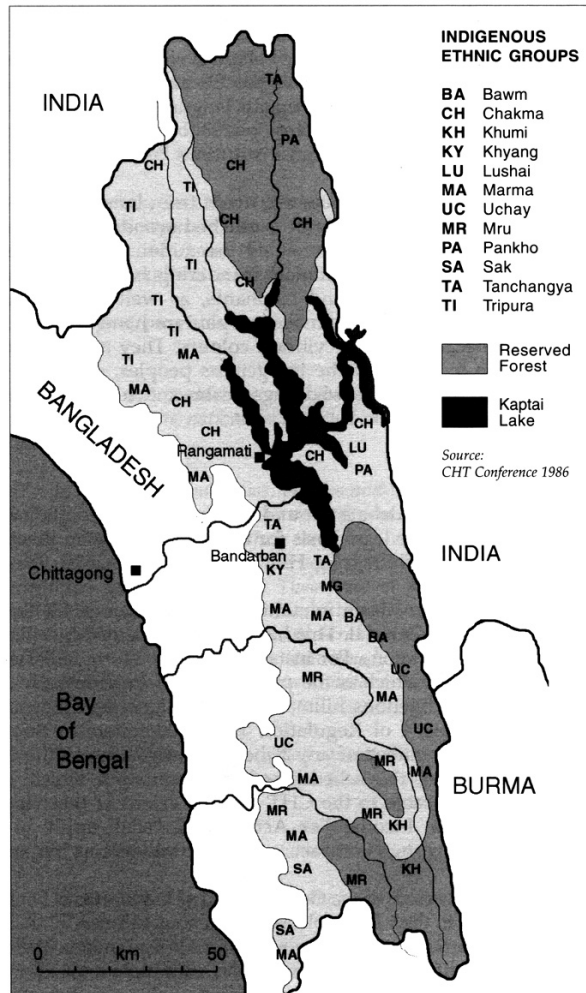
Kuch et al. 2005.
***Copeia* 2005: 818-833**

Regionale Konzepte

Regionale Konzepte: Migration



Regionale Konzepte: Migration



- in Malaria-Hochrisikogebiete
- in bewaffnete Konflikte um Land, ethnisch-kulturelle Identität, Religion



Malaria

- 250 Millionen Fälle pro Jahr
- 880.000 Tote pro Jahr
- starker Einfluss des Klimawandels erwartet

WHO, IPCC 4AR



Foto: J. Gathany/CDC

Malaria in Deutschland?

Schwellentemperaturen

Übertragung: *Plasmodium falciparum* $\geq 16-19\text{ }^{\circ}\text{C}$
 Plasmodium vivax $\geq 14,5-15\text{ }^{\circ}\text{C}$

In *Anopheles*: *P. vivax* 9 Tage bei 25 °C, 17 Tage bei 20°C

IPCC. 2001. *Third Assessment Report*

Kompetente Vektoren

Anopheles-maculipennis-Komplex (*P. vivax*)
Anopheles plumbeus (*P. falciparum*)

Krüger et al. 2001. *Trop. Med. Int. Health* 6: 983-985

Wer überträgt wann-wo-welche Erreger wie gut?

Beispiel Malaria, Bangladesch:



- bisher 34 *Anopheles*-Arten gemeldet
- 7 bekannte Vektoren
- 4 verdächtige Arten(-Komplexe)
 - Management-Relevanz
 - Arealodynamik / Klimawandel?
 - Insektizid-Resistenz?



Foto: J. Gathany/CDC

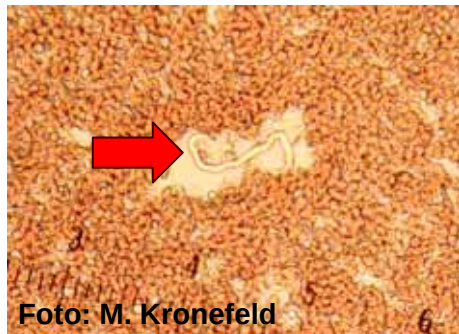


Foto: M. Kronefeld

0.01

CO I mtDNA
680 bp, NJ



A



B

Molekulare Diversität im *Culex-pipiens*-Komplex

C

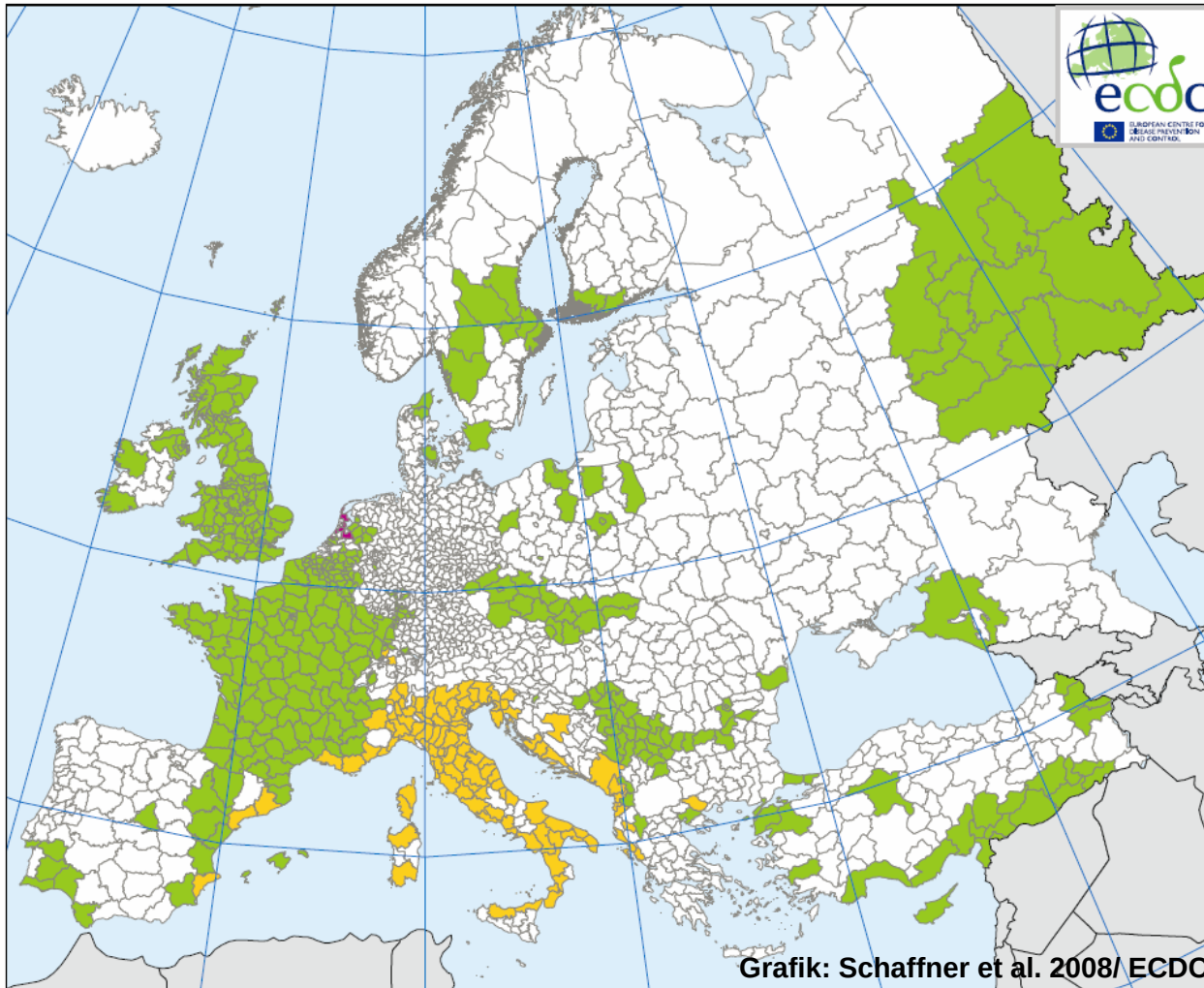
Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*)



- vielfach kompetenter Vektor (diverse Viren, Filarien)
- anthropogene Einschleppung
- Etablierung abhängig von Klima, genetischen Faktoren

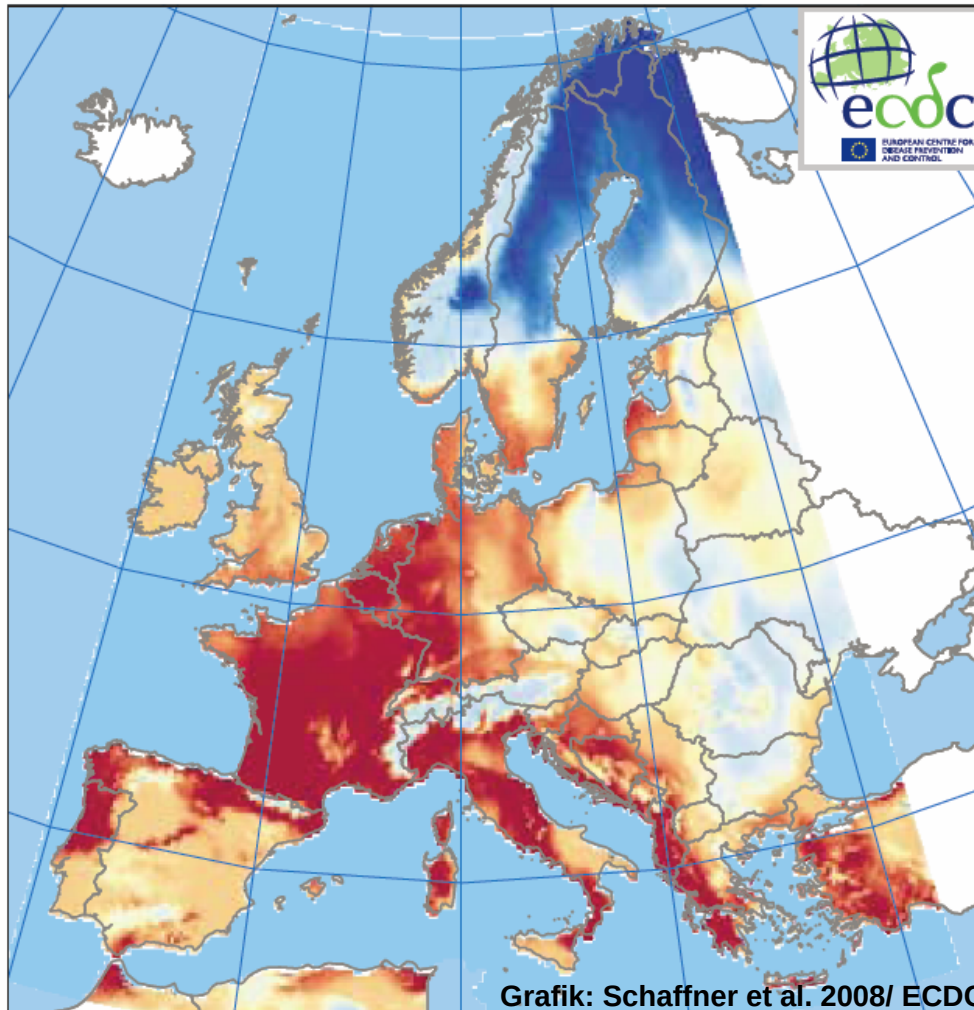
Foto: J. Gathany/CDC

Asiatische Tigermücke in Europa 2008

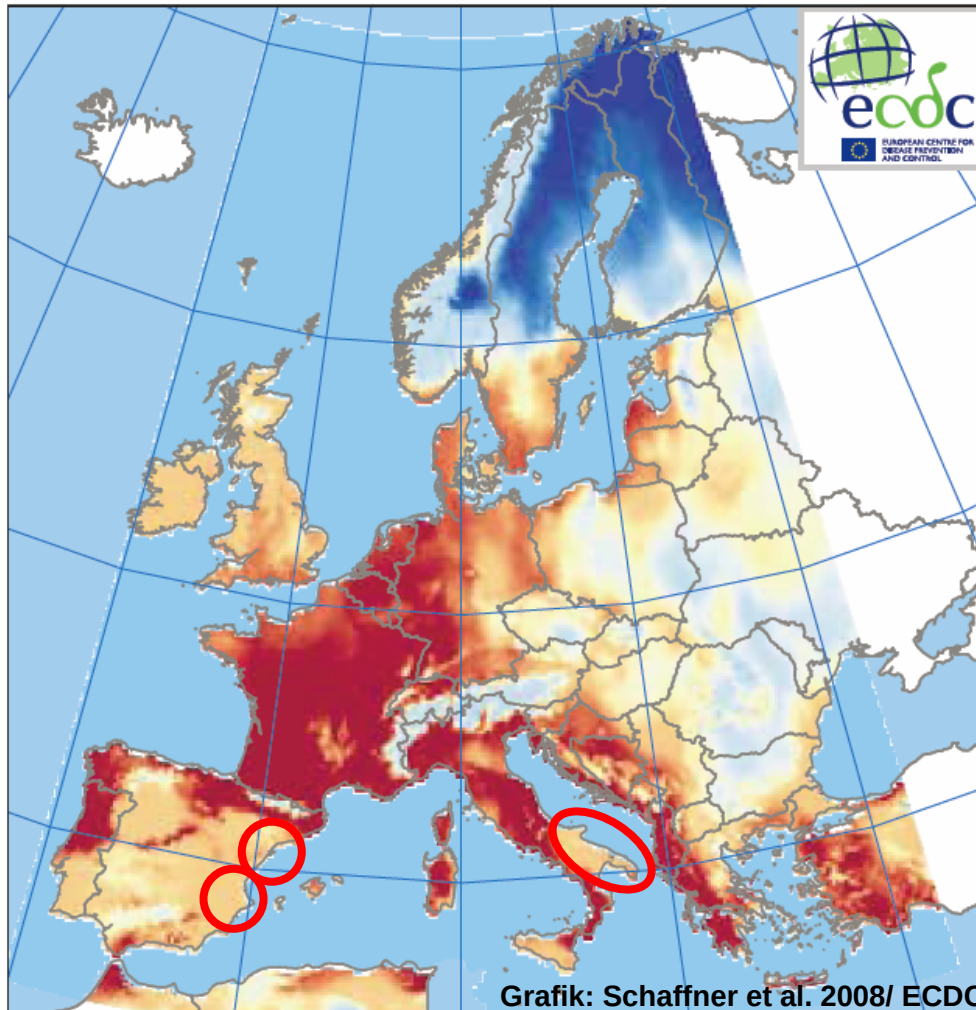


**Etablierung in
Genua 1990: ein
„tipping point“**

Asiatische Tigermücke: ECDC-Modell für 2030



Asiatische Tigermücke: ECDC-Modell für 2030





Globalisierung des Waren- und Reiseverkehrs greift dem Klimawandel vor:

Vektoren im „stand-by“-Modus

Dengue-Fieber / Hämorrhagisches Dengue-Fieber

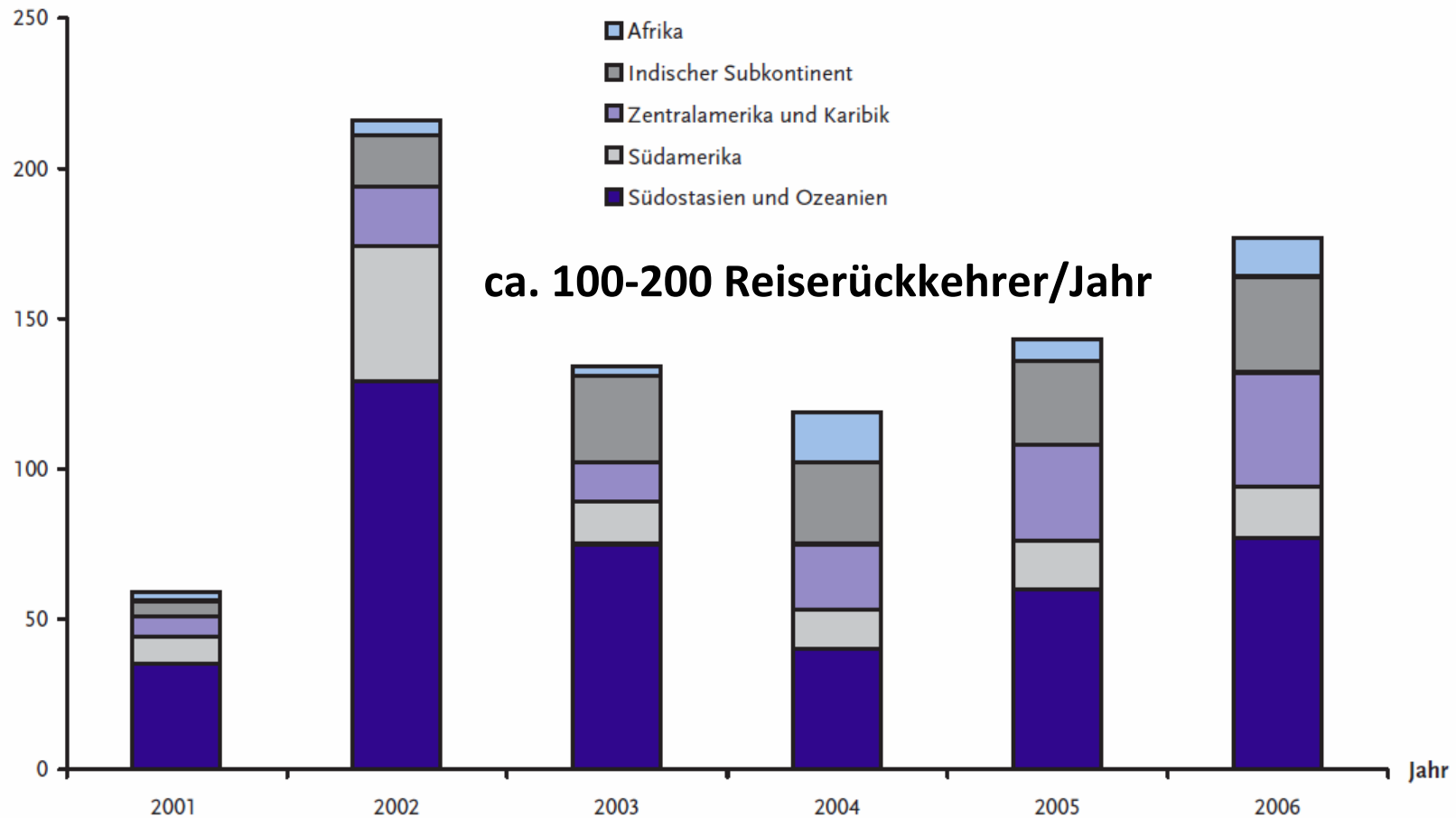
- 50 Millionen Fälle pro Jahr weltweit
- 500.000 Fälle von Hämorrhagischem Dengue-Fieber pro Jahr in Krankenhäusern behandelt
- heute in über 100 Ländern endemisch



Grafik: WHO
Foto: Mercosur

Dengue-Fieber in Deutschland

Anzahl der übermittelten Fälle



Grafik: Robert Koch-Institut (2007)

Dengue-Fieber in Europa

Schwellentemperaturen

Übertragung: $\geq 11.9\text{ °C}$

Aktivität: $\geq 6-10\text{ °C}$

Entwicklung: 8-10 Tage in *Aedes* spp.

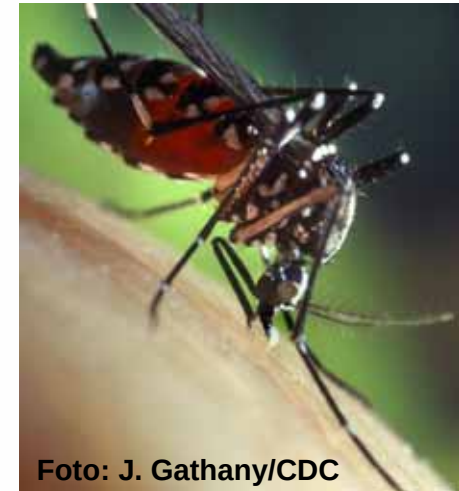


Foto: J. Gathany/CDC

Früher auch im Mittelmeergebiet, z.B.:

→ 1928 in Athen/Piräus über 600.000 Fälle, 1000 Tote

Dirofilariose – eine Zoonose auf dem Vormarsch

Dirofilaria immitis: Hunde-Herzwurm

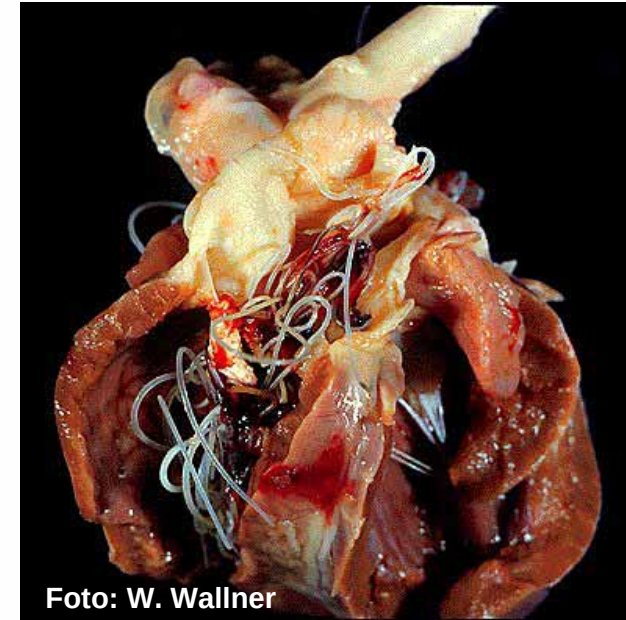
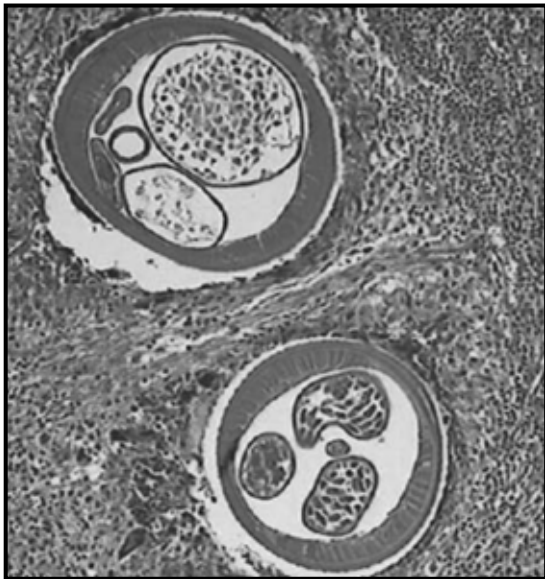
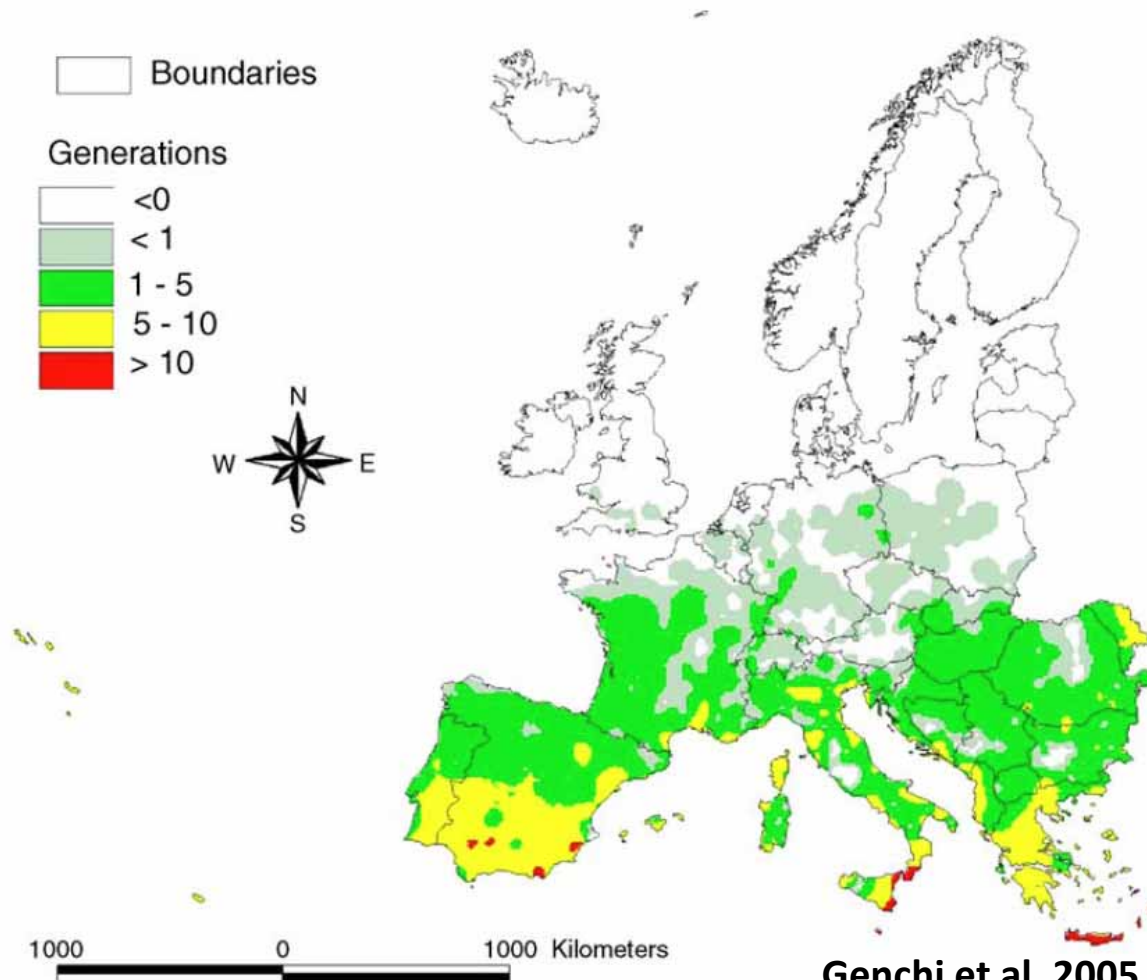


Foto: W. Wallner

Dirofilaria repens
im menschlichen Unterhautgewebe

Kramer et al. 2007. *Emerging Infectious Diseases* 13: 150-152

Dirofilariose – eine Zoonose auf dem Vormarsch



Dirofilaria immitis

Wetterdaten 1977-1991

$\geq 14^{\circ}\text{C}$ für Entwicklung in Stechmücken

Nord-Italien: 0,8-1,8 km
Ausbreitung pro Jahr

Genchi et al. 2005. *Veterinary Parasitology* 133: 137-148

Die Betrachtung der Gesundheitsrisiken muss berücksichtigen:

- Biodiversität (Gene, Arten, Ökosysteme)
- Klimawandel
- Landnutzungswandel
- Versorgungssysteme
- Georisiken
- Demographie
- Urbanisation und Stadtplanung
- Sozioökonomische und kulturelle Entwicklungen
- Migration

Großer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich

- Artenvielfalt und genetische Vielfalt; Diagnostik
- Dynamik räumlicher und zeitlicher Verbreitung
- Verständnis von Populationsdynamiken
- Anpassung von Pathogenen, Vektoren, Reservoirwirten
- Milderungs- und Anpassungsmaßnahmen des Menschen

Benötigt werden:

- Monitoring-Maßnahmen
- Pathogen-Prävalenz- und Vektorkompetenz-Studien
- Multidisziplinäre Langzeit-Observatorien (global)
- Multigenerations-Experimente mit multiplen Stressoren
- Komplexere Risikomodellierungen