



KAS

Klimaanpassungsschule

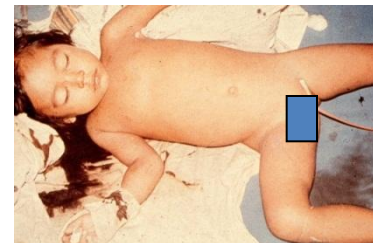


Bedeutung, Ausbreitung und Beobachtung von Stechmücken als „Vektoren“

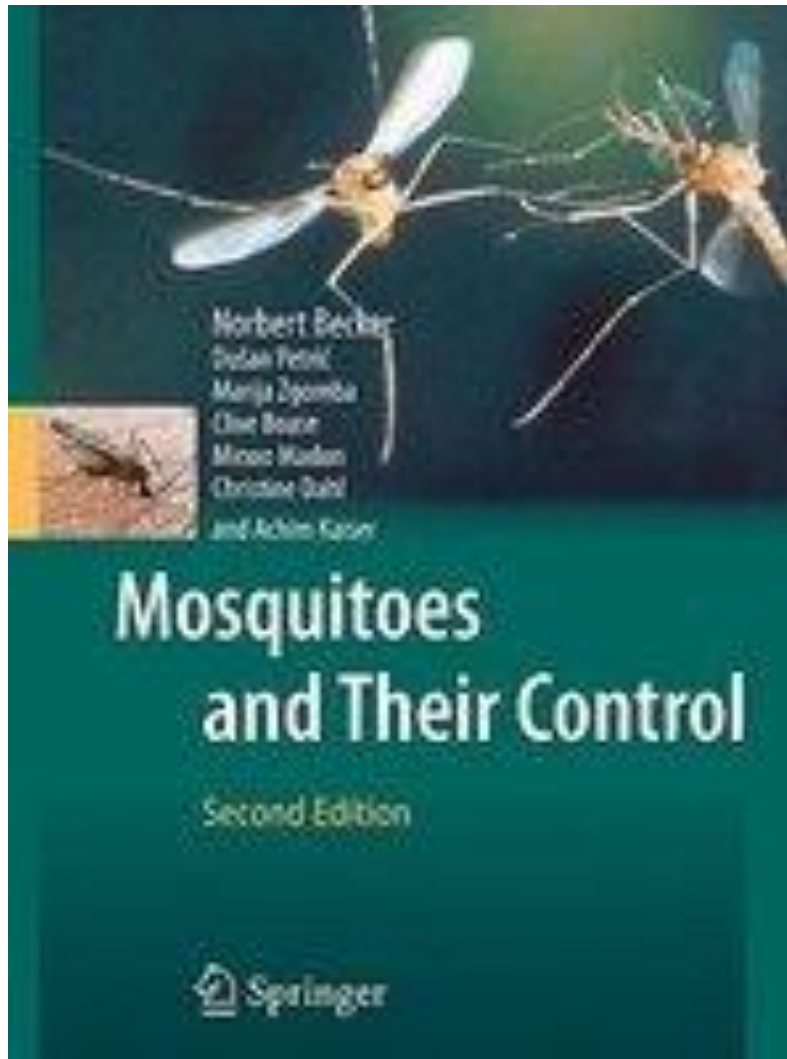
Norbert Becker

KABS – Universität Heidelberg

Berlin, 15. Februar 2013



Evolution der Stechmücken



Stechmücken-Arten

Fossil (Mesozoikum/Tertiär): 23

Heute als Ergebnis einer langen Evolution:

Weltweit: 3.528

Genera: 113

Vektoren: > 1000

Wichtige Vektoren: > 60

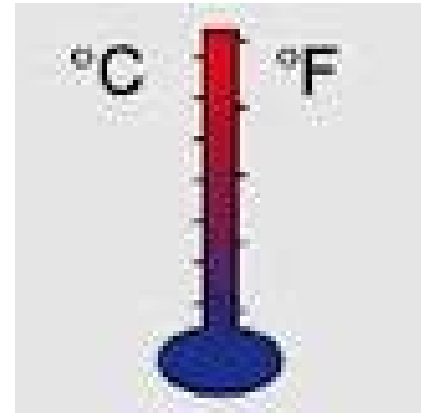
Europa: 102 Arten

Deutschland: 50 Arten

Die beiden wichtigsten Faktoren für die Stechmückenentwicklung



Wasser



Temperatur



**Stechmückenweibchen
brauchen eine Blutmahlzeit
zur Eientwicklung!**



**Stechmückenmännchen
saugen nur zuckerhaltige
Flüssigkeiten wie Nektar !**

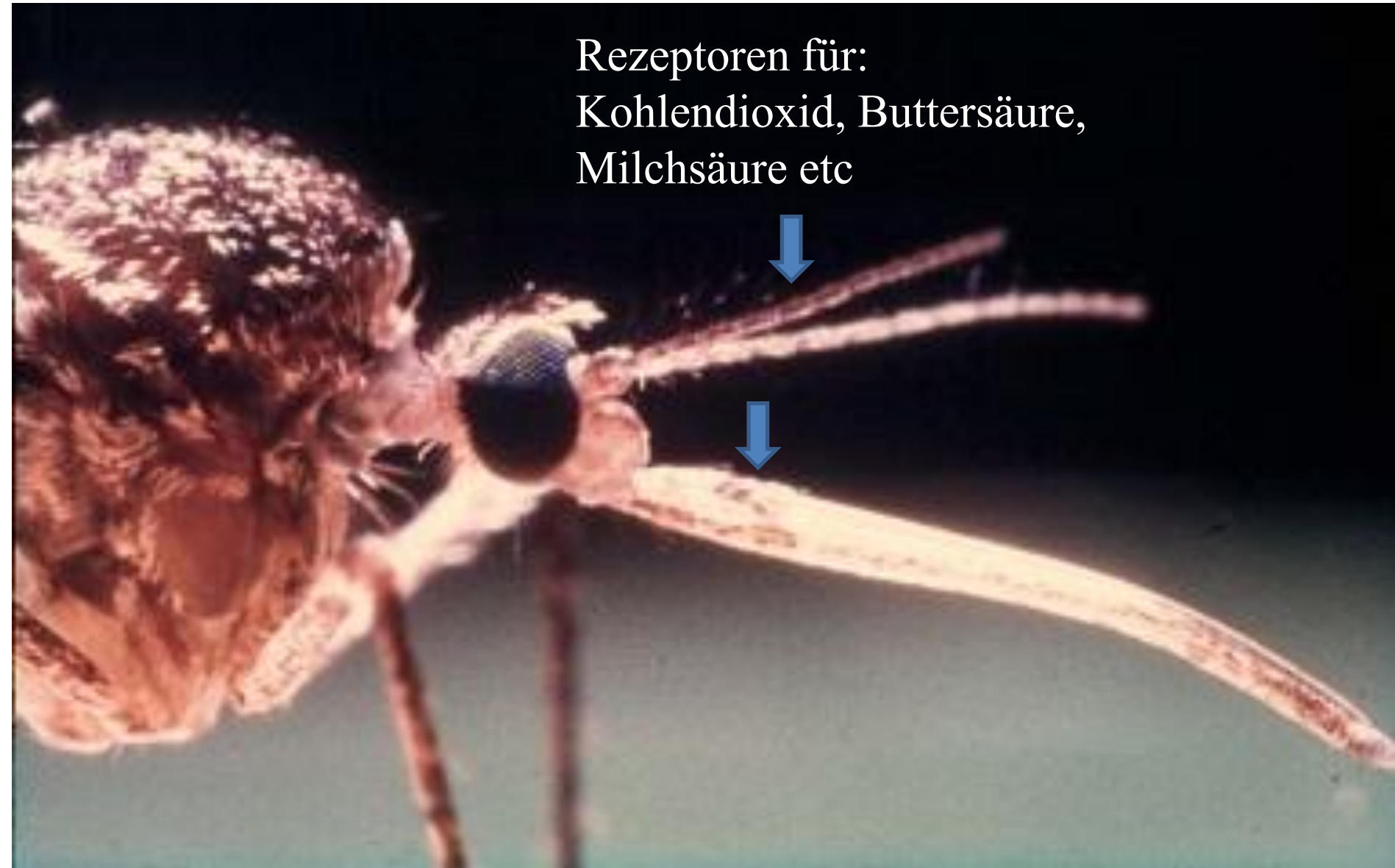
Liebe liegt in der Luft!



Bild von: Kuhn, D, Lenz, C, und Kuhn R

Wirtssuche: Stechmücken sind „Nasentiere“

Rezeptoren für:
Kohlendioxid, Buttersäure,
Milchsäure etc



Ohne Blut keine Nachkommen!



Bild: Dr. Roger Eritja

Evolution der Stechmücken



Australopithecus africanus

Evolution der Menschen

Etwa 4 Millionen Jahre
sind die Vorläufer von *Homo sapiens*
auf dem Globus
-- Homo sapiens etwa 200.000 Jahre



Stechmücken

seit dem Mesozoikum
(ältestes Fossil in Bernstein
aus der Kreidezeit
(>100 Mill. Jahre alt)



Stechmücken haben sich an eine Vielzahl von aquatischen Lebensräumen angepasst



Stechmücken besiedeln fast
alle aquatischen Lebensräume
-Ergebnis der Evolution über
mehr
als 100 Mill. Jahre

Entwicklungskreislauf der Stechmücken



Überschwemmungsmücken

Hausmücken

Fiebermücken

Wassergrundmücke

Culex sp.

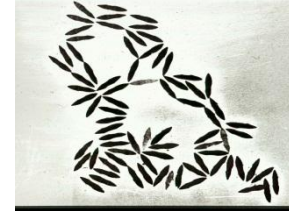
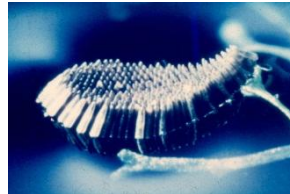
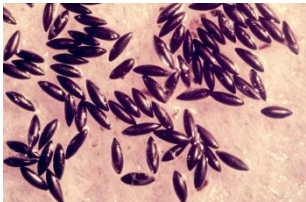
Anopheles

Coquillettidia

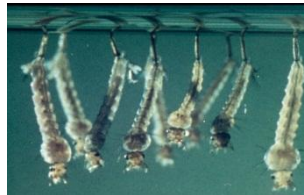
Adulte



Eier



Larven



Puppen



Hauptbrutplätze der Stechmücken

Überschwemmungsmücken



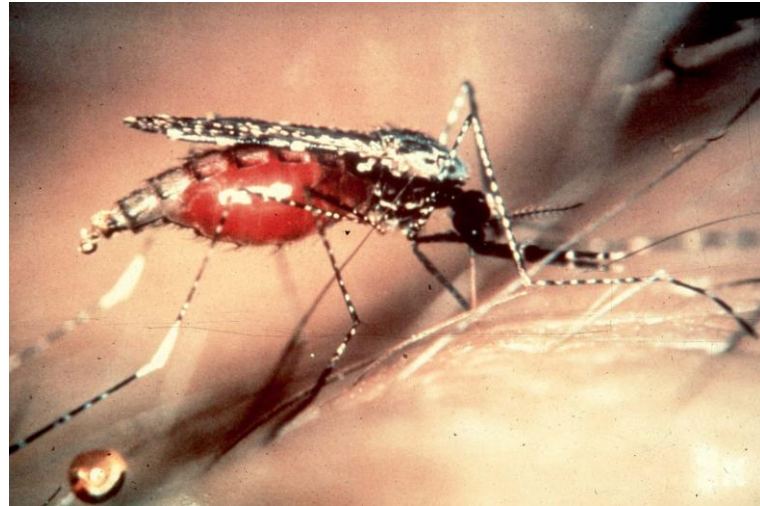
Hausmücken



Baumhöhlenbrüter (z.B. Fiebermücken)



Welches Tier ist das gefährlichste?

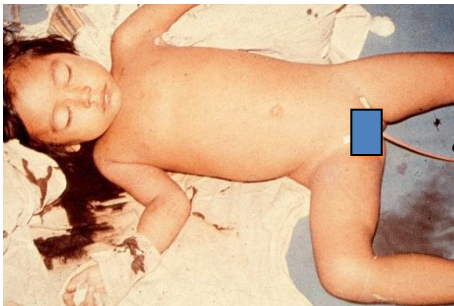


Alle 30 Sekunden stirbt ein Mensch durch einen Mückenstich in den Tropen.

Ein Ergebnis der langen Evolution sind zahlreiche Zoonosen

- **Virosen** (>500 Viren – 100 infizieren Menschen und 40 Vieh)
- **Protozoonosen** (mindestens 5 menschliche Malariaerreger)
- **Nematoden** (e.g. Wuchereria, Brugia, Dirofilaria)

Bedeutung der Stechmücken für die Menschen



Die wichtigsten von Stechmücken übertragene Krankheiten – weltweit - 2011

MALARIA

Menschen unter Risiko	>2 Milliarden
Menschen infiziert/Jahr	273 Millionen
Tote/Jahr	ca 1 Million

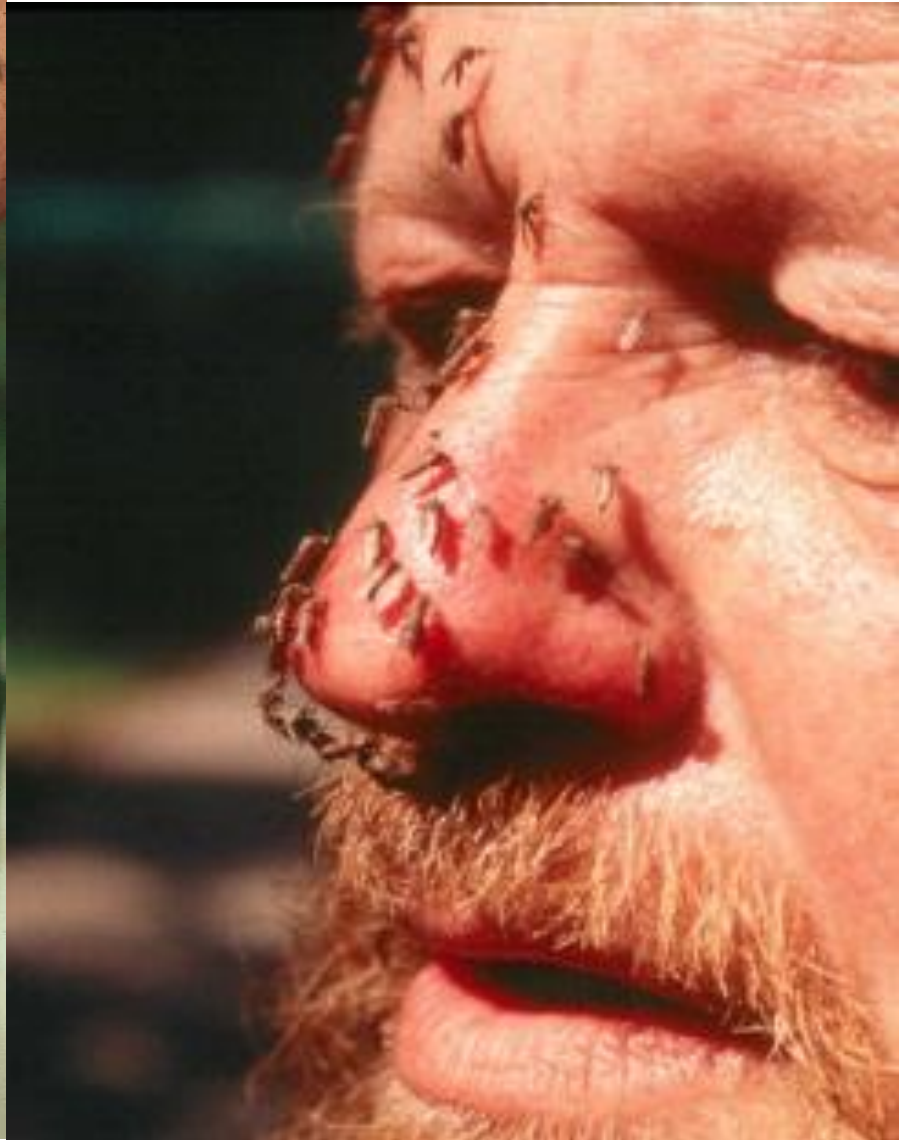
ARBOVIROSEN – Dengue/DHF, West Nil Fieber, Chikungunya Fieber und Japanische Enzephalitis

Menschen unter Risiko:	> 2 Milliarden
Menschen infiziert/Jahr:	> 50 Millionen
Tote/Jahr	ca 100.000

LYMPHATISCHE FILARIOSE

Menschen unter Risiko:	1,1 Milliarden
Menschen infiziert:	120 Millionen

Stechmücken als Lästlinge im Oberrheingebiet





Einfluss der Stechmücken auf die ökonomische Entwicklung, Lebensqualität und Gesundheit



Ökonomische Verlust pro
Jahr

Europa: **> 100 Mill. Euros**



Deutschland: **20 Mill. Euros**

Ober rheingebiet: **12 Mill.
Euros**



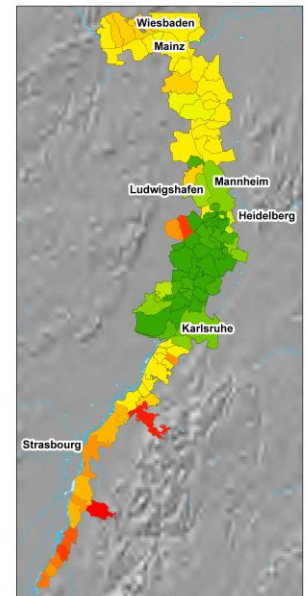
Bekämpfungskosten: **3 Mill.
Euros**

Kosten-Nutzen-Faktor: **1 : 4**



Die Kommunale Aktionsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V. (KABS)

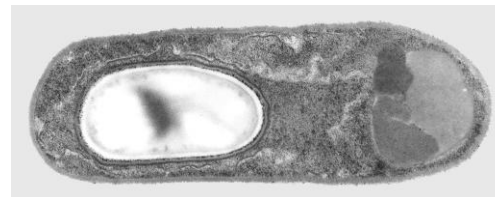
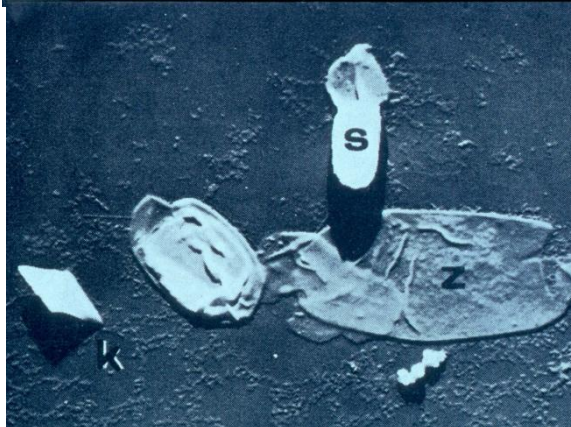
•		
•	Mitglieder:	Kommunen/Länder/Landkr.
•	Zahl der Mitglieder:	102
•	Einwohner:	2,7 Millionen Menschen
•	Kontrollgebiet:	6.000 km ²
•	Brutareal:	60.000 Hektar
•	Permanente Mitarbeiter:	20
•	Mitarbeiter m. Zeitverträgen	17
•	Schnakenwehr	300
•		
•	Budget:	etwa 3,1 Million Euro+X
•	Durchschn. Kosten:	etwa 1 Euro/Person/Jahr
•		



Der Durchbruch bei der biologischen Stechmückenbekämpfung!

Entdeckung von Bti in der Negev Wüste durch Dr. Yoel Margalith im August 1976

Das Bodenbakterium kommt weltweit in fast allen Lebensräumen vor!



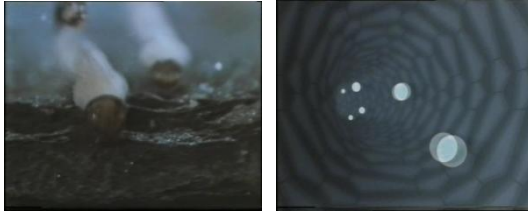
5 Protein Toxine:
Cry4A (125 kDa), Cry4B (135 kDa),
Cry10A (58 kDa), Cry11A (68 kDa)
5. Toxin: CytA (27 kDa)

Binäres Protein Toxin:
51.4 kDa und 41.9 kDa

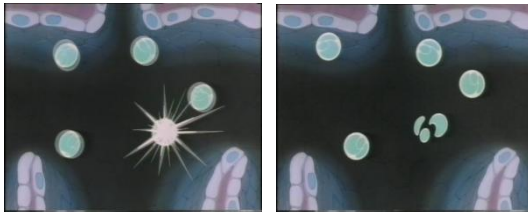
Toxine sind ebenso wirksam wie chemische Substanzen

Wirkmechanismus

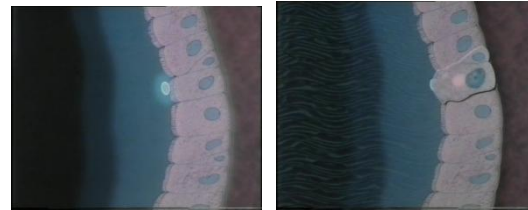
Selektivität beruht auf verschiedenen Faktoren



1. Aufnahme der Proteinkristalle mit der Nahrung



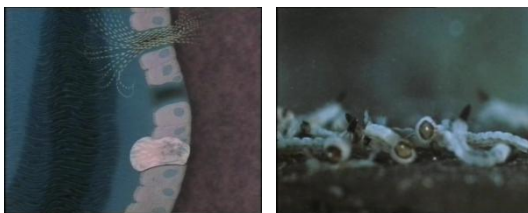
2. Aktivierung der Toxine durch Proteasen



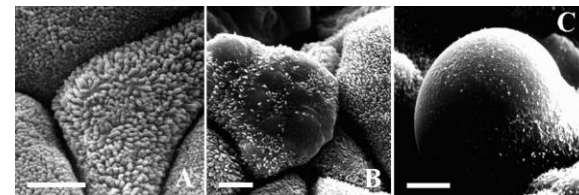
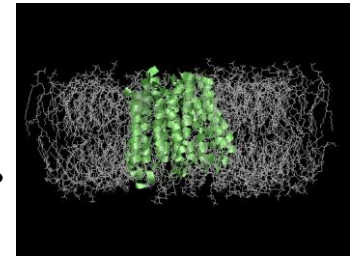
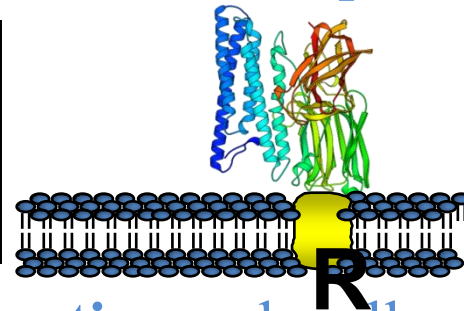
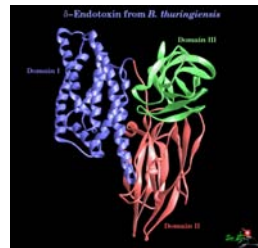
3. Binden der Toxine an speziellen Rezeptoren



4. Porenformation, schwellen und platzen



5. Letal



Zu-Fuß-Bekämpfung mit Rückenspritzen

400 gr. Vectobac WDG werden mit 10 Litern Wasser gemischt und von etwa 300 Mitarbeitern ausgebracht!



2000 - 5000 ha pro Jahr

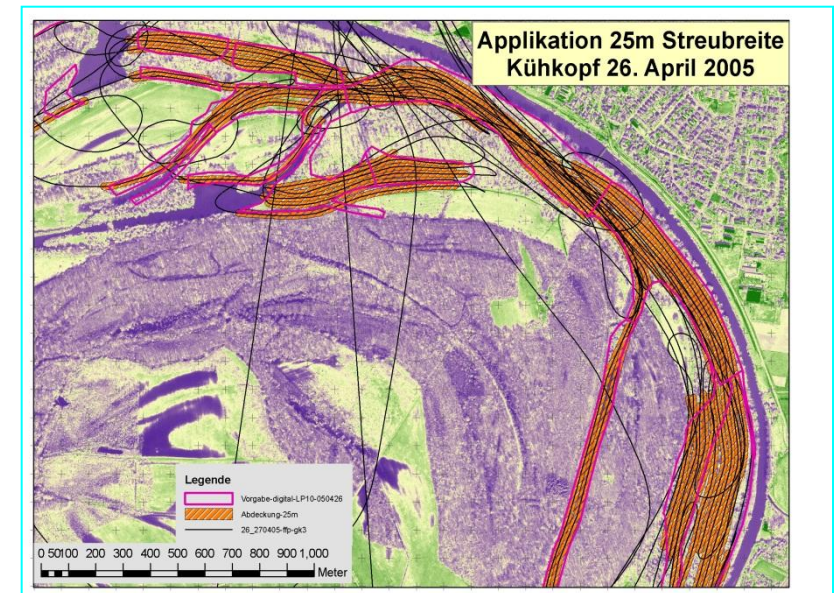
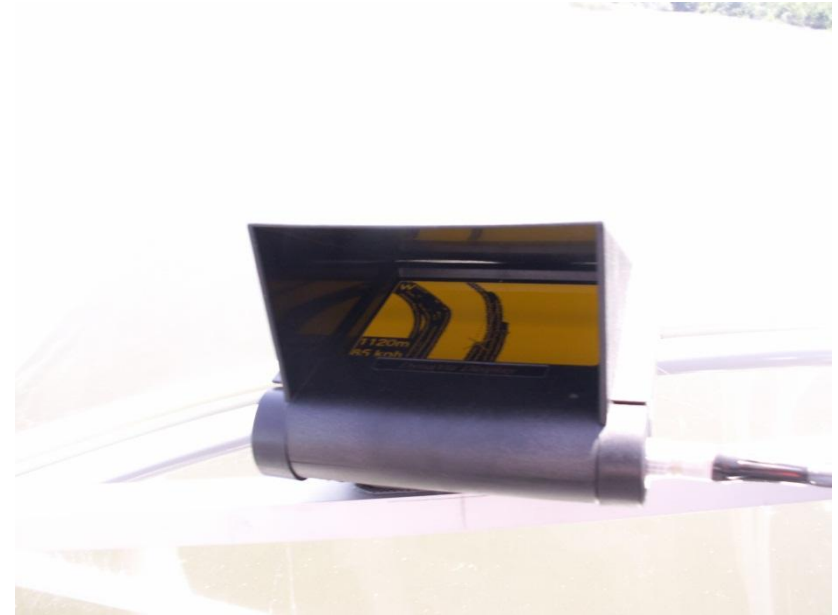
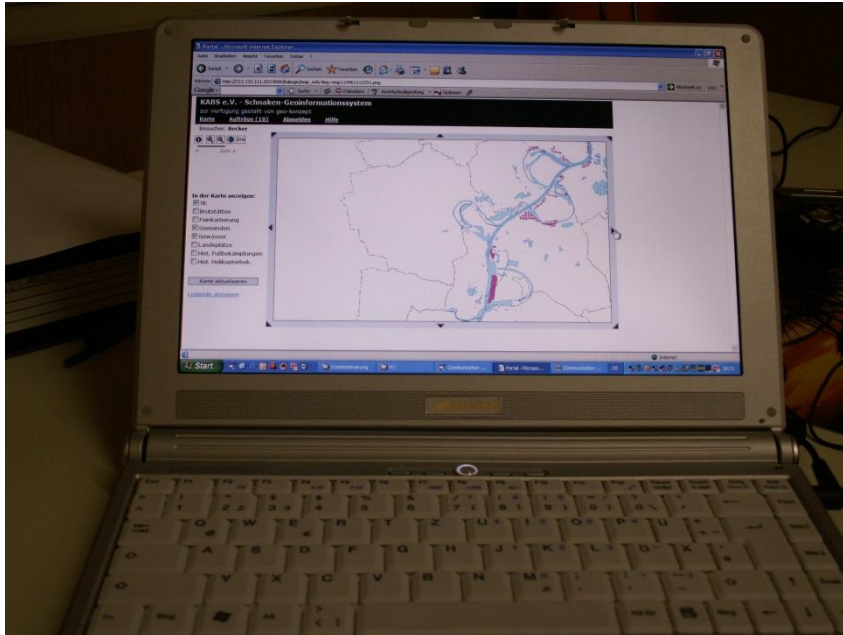
Applikation von Bti-Eis-Granulat



**Jedes Jahr werden etwa 20.000
Hektar behandelt (>300 Tonnen)**

Applikationszeit: 0,9 Minuten/ha

Web-GIS und GPS basierende Optimierung der Applikationen



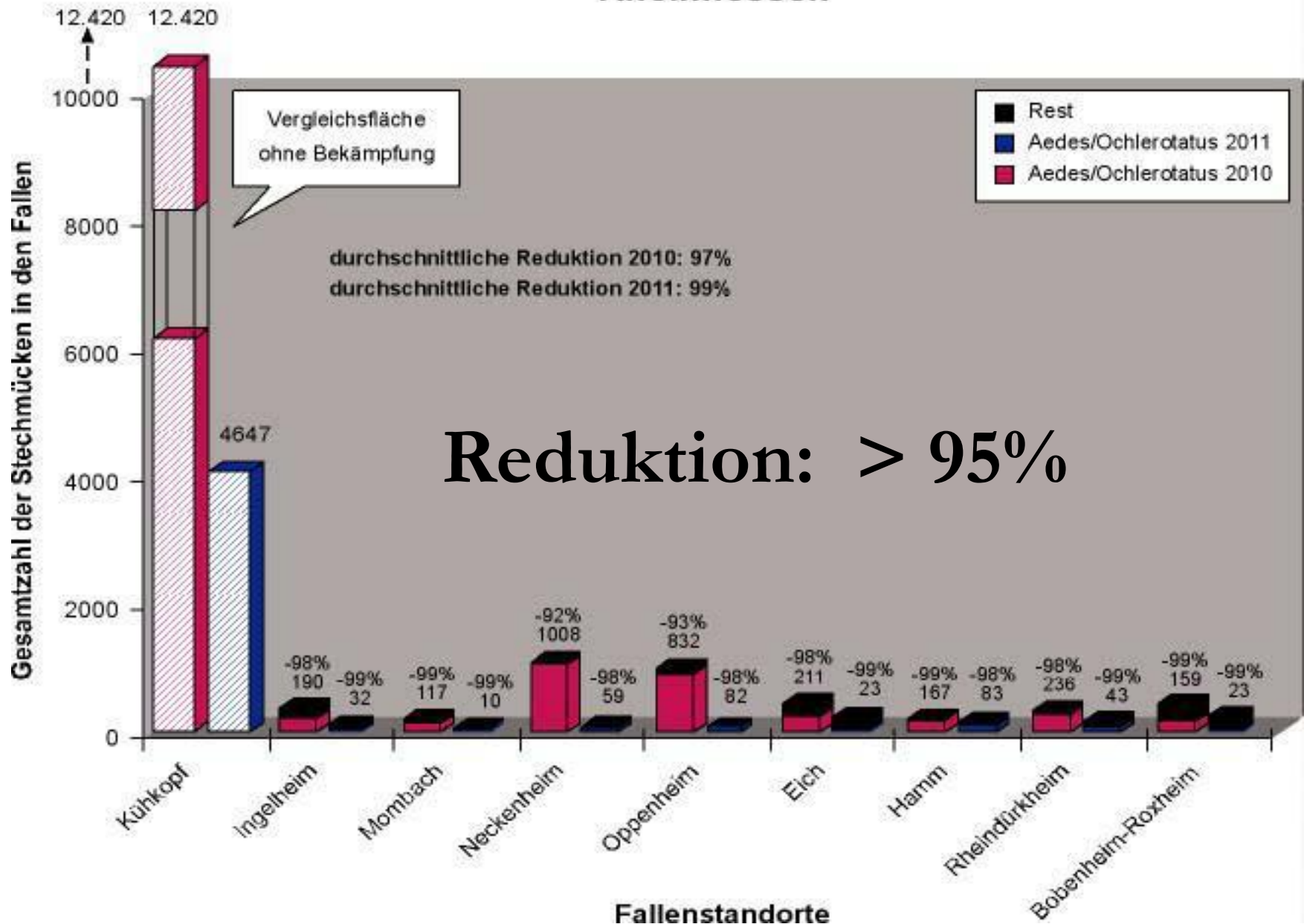
Kohlendioxid - Falle



80 Fallenstandorte entlang
des Rheins werden

2x monatlich beprobt.

Vergleich der Fallenfänge 2010/2011 Rheinhessen



Konsequenzen des Anstiegs an CO₂

Die Liste der Veränderungen

Überzeugender als einzelne Befunde belegt die Summe zahlreicher Trends den dramatischen Klimawandel, der heute quer über die Arktis hinweg stattfindet.



Eisdecke von Flüssen bricht früher auf



Flüsse führen mehr Wasser



tauender Permafrostboden verursacht Schäden



Gletscher schrumpfen



Vegetationsperiode verlängert sich



Meereis schmilzt ab



Bäume und Sträucher dringen in die Tundra vor

Höhere
Temperaturen
-
Klimakapriolen

Russland

Grönland

Kanada

Zeichen der Klimakapriolen



Extreme Ereignisse!

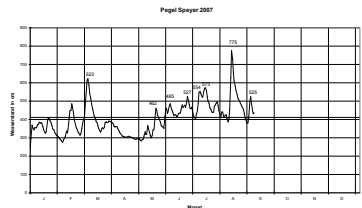
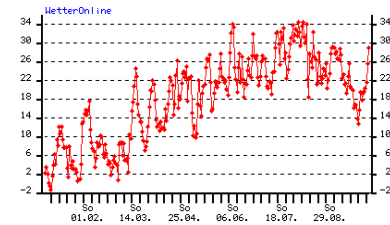
- Hitze - Kälte
- Starkregen
- Tornados
- Trockenphasen

Hauptparameter für die Stechmückenentwicklung

- **Wasserangebot** – Verfügbarkeit geeigneter Wasserkörper für die Entwicklung
- **Temperatur** – bestimmt Geschwindigkeit der Entwicklung und Lebensvorgängen

Haben sich die klimatischen Verhältnisse verändert?

- **Zunahme der Temperatur?**
- **Zunahme der Niederschlagsamplitude
(Regen-Schnee)?**
- **Zunahme der Hochwasserspitzen in Zentraleuropa?**



Temperatur

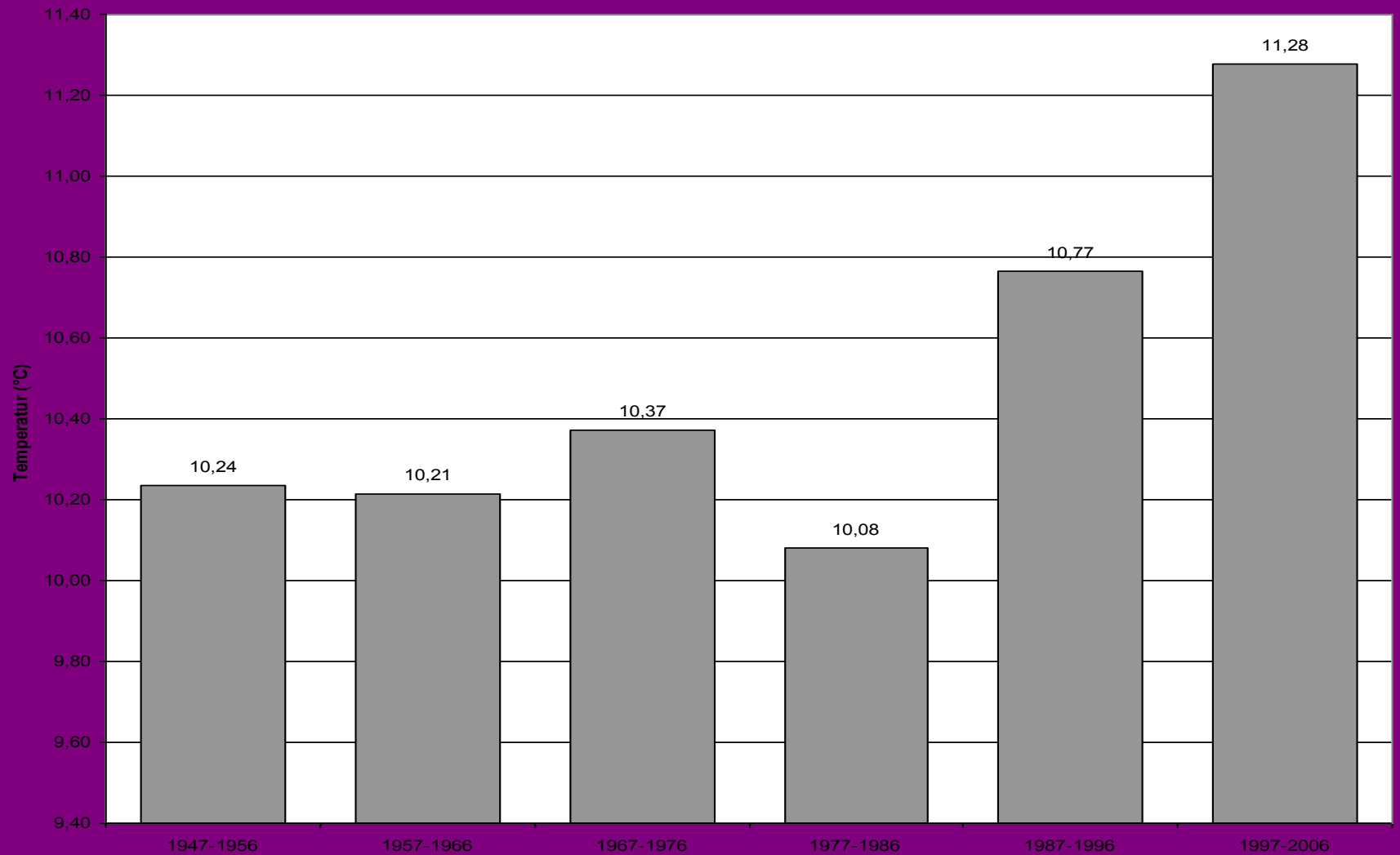
Untersuchung der Temperaturentwicklung in drei Zeitintervallen

a) 1947 – 1966

b) 1967 – 1986

c) 1987 – 2006

10-years average temperature in Mannheim



Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung und das Verhalten der Stechmücken

- **Geschwindigkeit der Embryonalentwicklung;**
- **Geschwindigkeit der Larvalentwicklung;**
- **Schlüpfverhalten;**
- **Wanderverhalten und Stechverhalten**
- **Kürzere gonotrophische Zyklen**

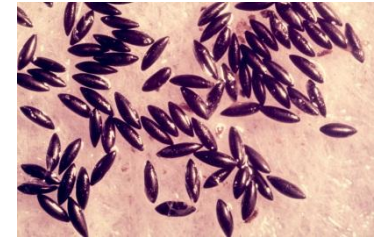
Insgesamt mehr Generationen bzw. Populationen

Frostperioden

Zunächst geprägt durch Frostperioden und Schnee



Trugschluss: Weniger Stechmücken wegen des Frostes!



Schutzmechanismen:

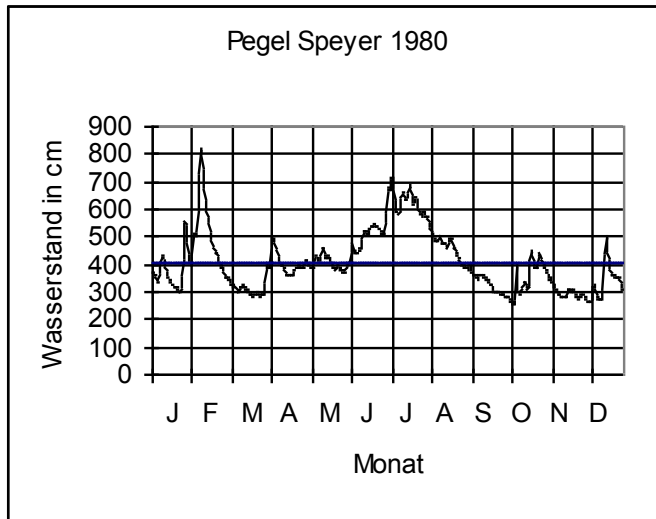
Larven im Ei enthalten wenig Wasser!

Larven produzieren ein „Frostschutzmittel“

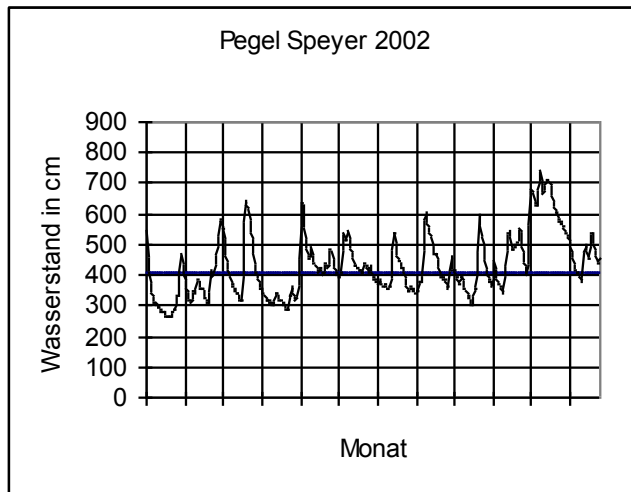
Gegenteil: Strenge Winter erhöhen Schlüpftrate!



Vergleich der Wasserführung in den 1980 und 2002



In den 1980-igern meist eine lange Sommerhochwasserwelle bedingt durch die Schneeschmelze in den Alpen oberhalb 1.500 m

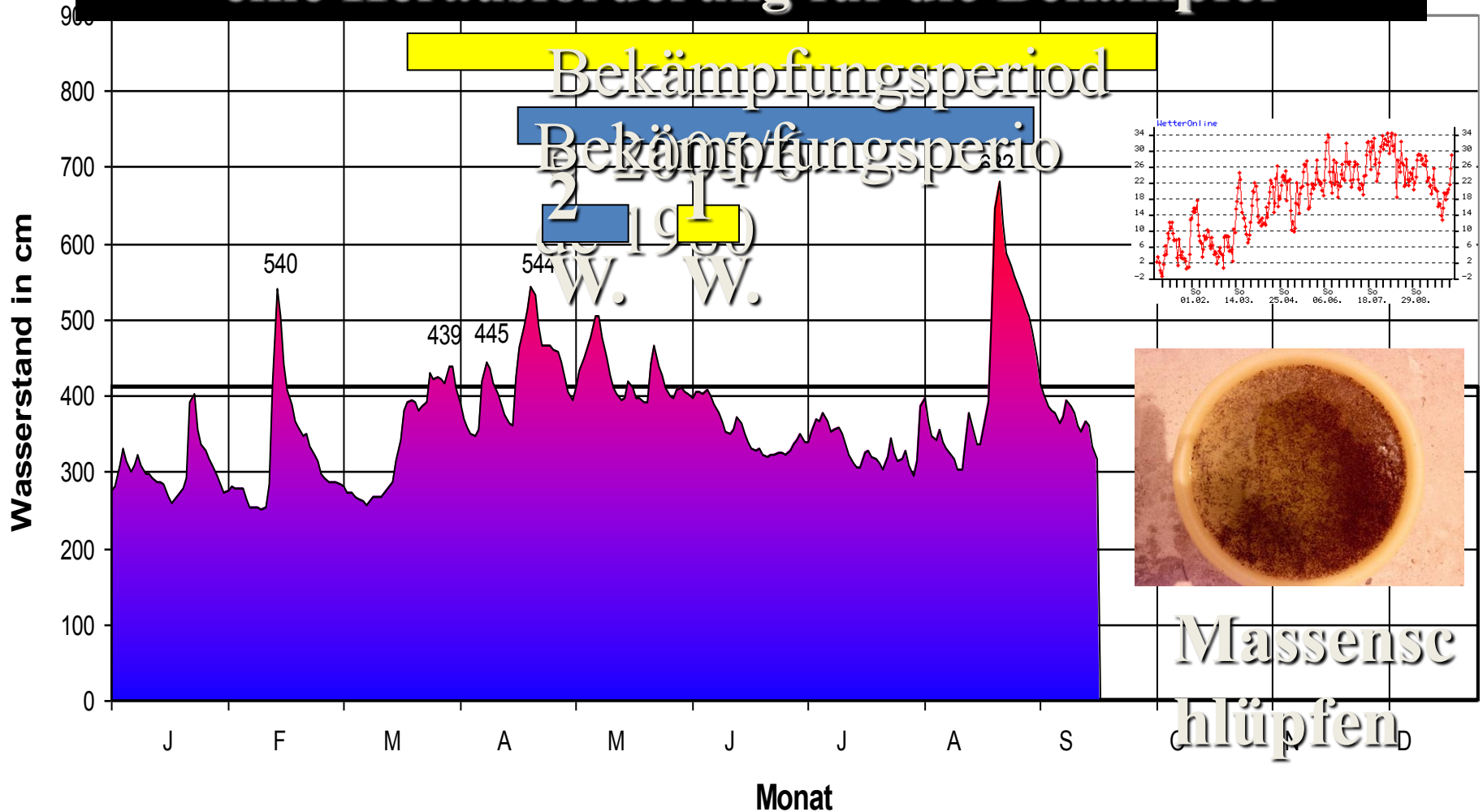


Heute meist geringere Schneemengen in den Alpen, dafür Starkregenereignisse

Mehr mückenrelevante Spitzen

Klimaextreme

eine Herausforderung für die Bekämpfer



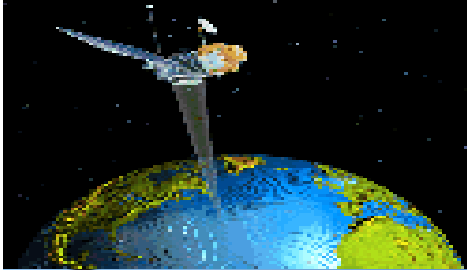
Hochwasserschutzmaßnahmen: Länder übernehmen die Kosten der biologischen Stechmückenbekämpfung

An aerial photograph showing a vast landscape of dense green trees and water. The water appears to be a large body of water, possibly a lake or a wide river, with a small bridge visible in the distance. The surrounding land is covered in thick forest, and the overall scene suggests a natural, undisturbed environment.

**Etwa 10.000 Hektar müssen zusätzlich
ggf. bei Hochwasserschutzmaßnahmen
und ökologischer Flutung behandelt
werden.**

**Gemeinden verpflichten die Länder, die
zusätzlichen Kosten zu übernehmen.**

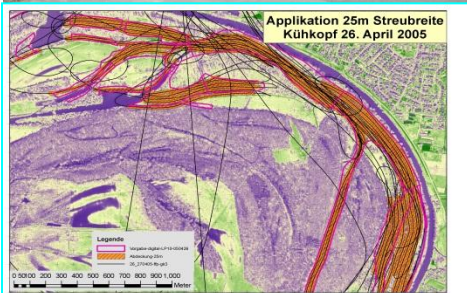
Anpassung an die neue Situation



Einsetzung neuer Technologien
(z.B. bessere Applikationssysteme,
GPS, GIS)



Erhöhung der Kapazitäten
(zusätzlicher Hubschrauber und
Personal)



Effektivere Formulierungen

Globalisierung - Mücken und Pathogene -



Vogelzug

Afrika - Europa



**Mobilität der
Menschen**

**Vektoren –
Pathogen/Parasiten**



Welthandel (z.B.)
-Pflanzen (Dracaena)
-Autoreifen



Exotische Stechmücken in Europa

Aedes albopictus

Ae. aegypti

Oc. japonicus

Oc. atropalpus

Oc. koreicus

Oc. triseriatus



Faktoren die die Verbreitung begünstigen

- *Eier können Trockenheit lange überstehen und bleiben lebensfähig in Reifen und anderen Behältern (Lucky bamboo)*
- *Eier können Monate in einer Diapause überdauern (Ae. albopictus)*



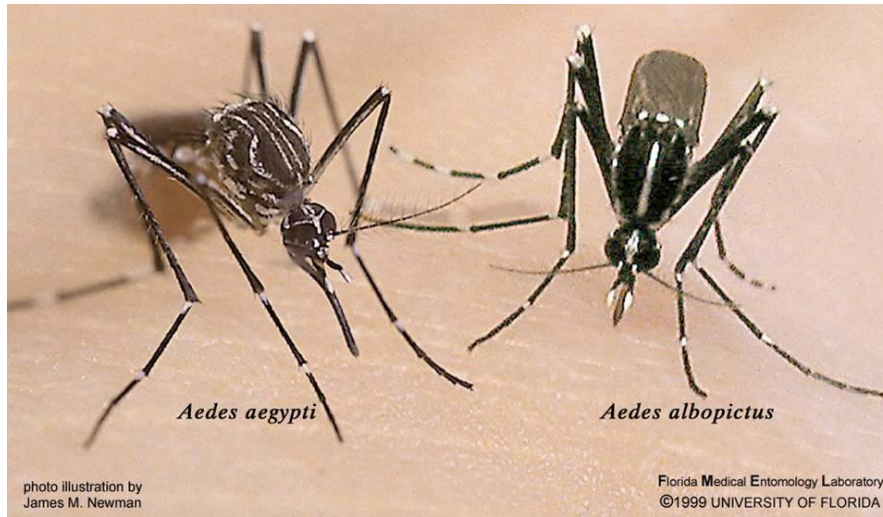
Zunächst Ausbreitung von natürlichen in künstliche Behältnisse...



Ideale Vehikel für die Verbreitung mit dem globalen Handel

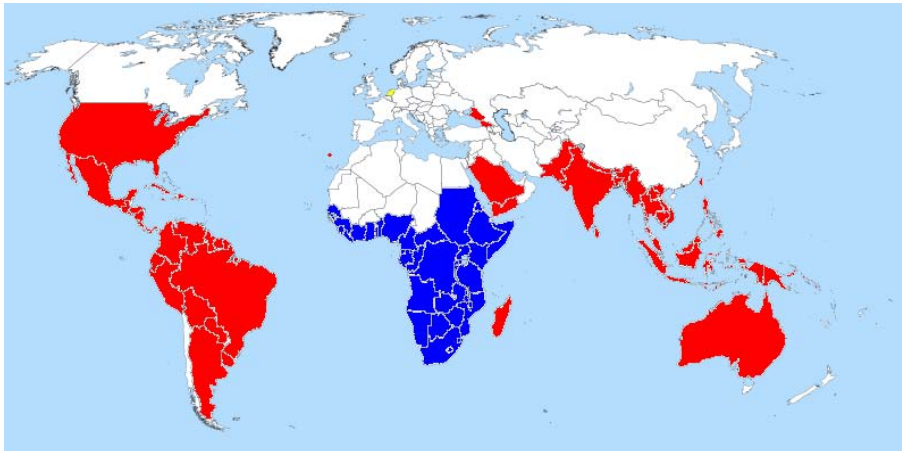


Aedes (Stegomyia) aegypti - der Gelbfieber Mosquito



Intoleranz für kalte Temperaturen limitiert die nördliche Verbreitung (z.B. keine Diapause-Eier)

Hauptvektor für Gelbfieber, Dengue und Chikungunya - Fieber



Ursprung: tropisches Afrika.
Invasive in weiten Teilen der Tropen – früher auch in Europa

Gelbfieber

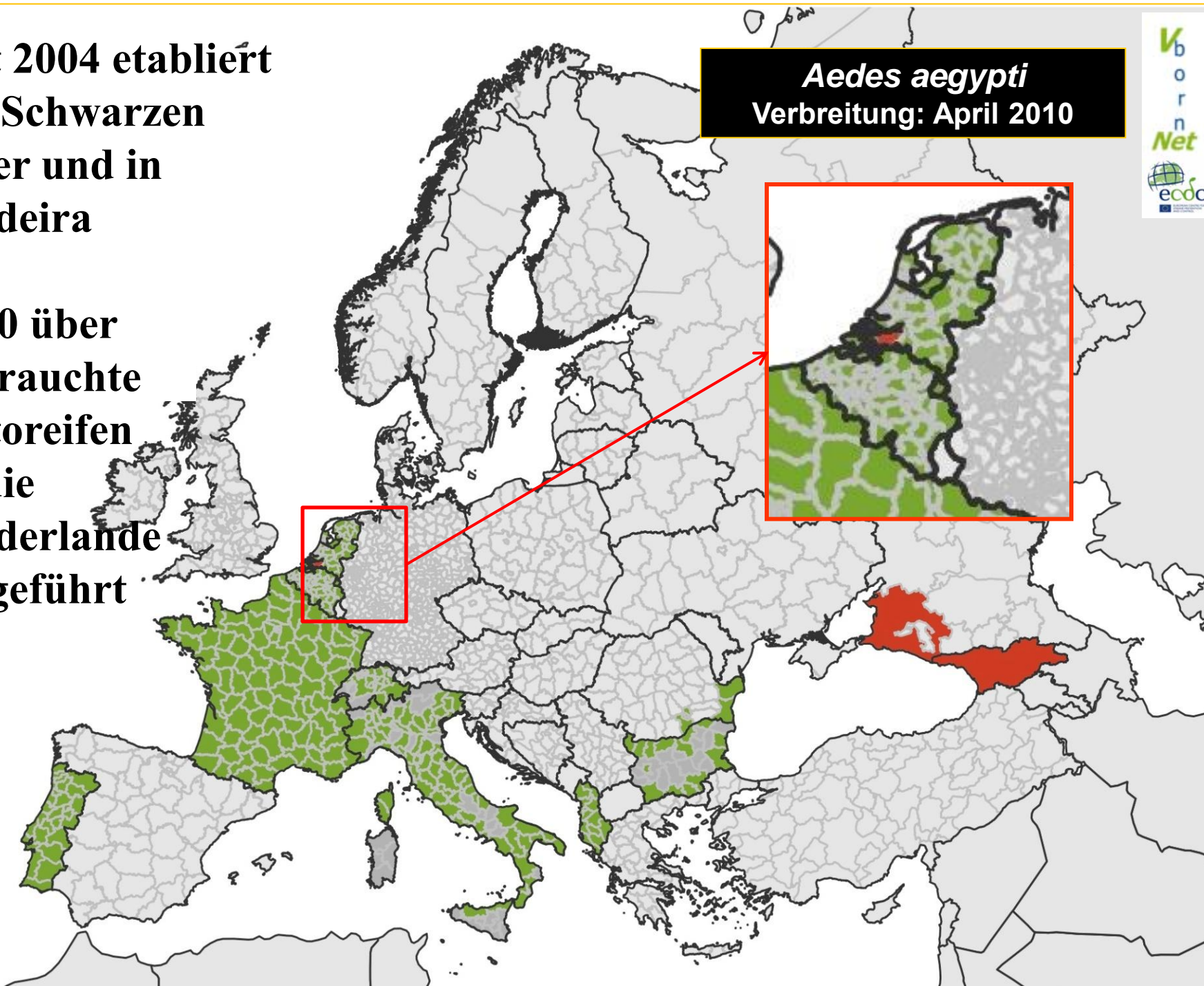


Jedes Jahr wieder 200.000 Fälle weltweit und 30.000 Tote!

**Seit 2004 etabliert
am Schwarzen
Meer und in
Madeira**

**2010 über
gebrauchte
Autoreifen
in die
Niederlande
eingeführt**

***Aedes aegypti*
Verbreitung: April 2010**





Tropical mosquitos found in Brabant, eradication efforts begin

Monday 02 August 2010

Efforts have begun to eradicate three sorts of exotic mosquito which have been identified in Brabant and which could pose a risk to public health.

Adults and larvae of the Asian tiger mosquito, the American rock pool mosquito and yellow fever mosquito have been found in used tyres imported by several different companies in the region.

None of the insects found in the Netherlands were carrying diseases such as dengue, West Nile fever and yellow fever, according to the RIVM public health institute.

French experts, who have years of experience in eradicating alien mosquitos, have been brought in to help eliminate the adults and larvae using insecticides. People living and working in the affected areas will be informed, health minister Ab Klink told MPs.

Checks on bamboo imports have been stepped up since 2006 because of the risk of importing tiger mosquitos.

© DutchNews.nl



INFECTIOUS DISEASES

Yellow Fever Mosquito Shows Up in Northern Europe

AMSTERDAM—In the latest display of mosquitoes' predilection for modern travel, entomologists have found a small colony of the tropical species *Aedes aegypti*—also known as the yellow fever mosquito—in the Netherlands. The insects were found on and near two facilities of a company that imports used tires and presumably originated in the hot southern part of the United States. *Ae. aegypti* is an important vector not just of yellow fever but also of two other viral diseases, dengue and chikungunya.

The mosquitoes, found by a team led by Ernst-Jan Scholte of the Dutch government's Center for Vector Monitoring, don't pose a direct public health threat and are unlikely to survive the winter, says Scholte. Still, scientists are amazed, because the insects were last seen in Europe more than 50 years ago. "You're kidding. ... Really?" entomologist Paul Reiter of the Pasteur Institute in Paris says when told about the find. "Wow."

Ae. aegypti originated in Africa but has colonized tropical and subtropical areas around the world. It's notorious as the vector of the dengue virus, which can cause severe malaise and fever, unbearable joint pains, and a fatal syndrome called dengue hemorrhagic fever. *Ae. aegypti* once roamed southern Europe as well but probably disappeared after World War II, says Reiter, perhaps in response to

DDT spraying. Although the Dutch climate may be inhospitable for the species, a similar transplantation to southern Europe could trigger a recolonization, says Francis Schaffner, a French mosquito-control expert at the University of Zürich in Switzerland.

The team found the mosquitoes during a routine surveillance program aimed at keeping out another species, the Asian tiger mosquito, or *Ae. albopictus*, which can transmit dengue and chikungunya as well. That mosquito

But *Ae. aegypti* was not known frequent stowaway. When Scholte caught the intruder in one of the misidentified it as a tiger mosquito also found in the same area. A test unmasked it as *Ae. aegypti*, believe it, a tropical mosquito in Holland," says Scholte. The the most likely origin for both shipment from Miami—when that arrived in late May.

Both last summer and this also found a third species, *Ae. atropalpus*, can rock pool mosquito importer. That its the northern Un southeastern Canada and probably would have little trouble establishing itself this far north in Europe, says Scholte. But *Ae. atropalpus* is not believed to be an important disease vector.

The Dutch government—which ceased mosquito-control operations decades ago—has hired Schaffner and another French expert to help get rid of all three species, using a two-pronged attack involving deltamethrin for adults and biological control for larvae. Schaffner believes it's possible to nip the incursion of all three species in the bud. But countries that monitor for new invasions less rigorously may not be so lucky, says Scholte. "It's the shape of things to come," says Reiter. "Everything can be imported everywhere." —MARTIN ENSERINK



Foreign trade. Spraying started at a Dutch tire yard on 30 July to wipe out three exotic mosquito species, including *Aedes aegypti* (inset).

has relentlessly colonized new territory over the past 2 decades, becoming a highly annoying fixture in many Mediterranean countries, from where it is now pushing northward (*Science*, 16 May 2008, p. 864). The "tiger" is known to hitch a ride in secondhand tires, shipped around the world in containers. In the Netherlands, tiger mosquitoes have also been found in greenhouses that import lucky bamboo, a popular plant from Asia.

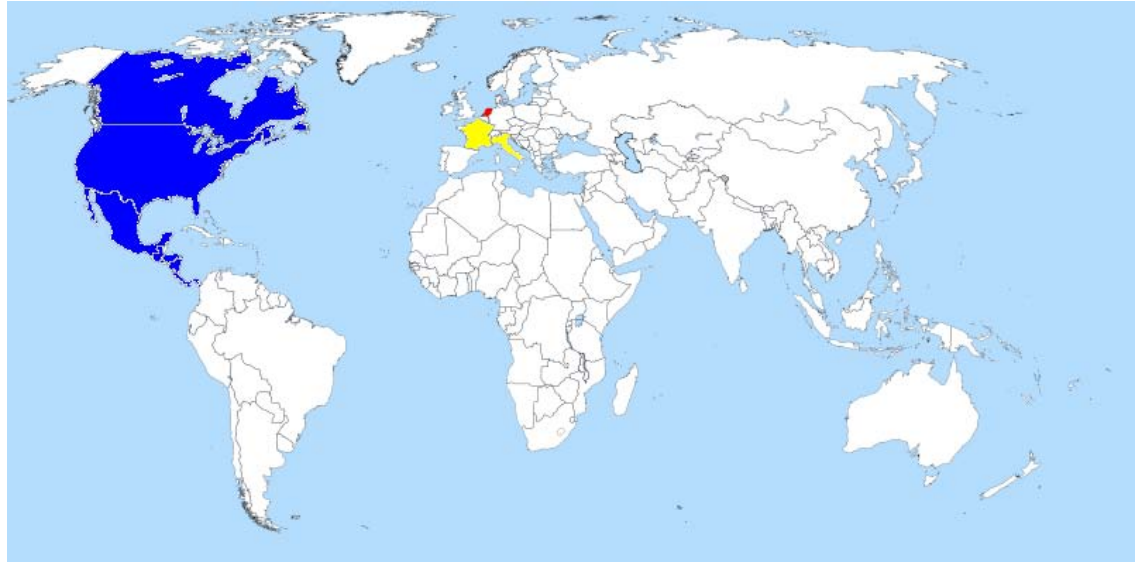
Ochlerotatus koreicus



- ✓ **Heimat; Ostasien**
- ✓ **Natürliche Lebensräume: Baumhöhlen und Rockpools**
- ✓ **Eingeschleppt nach Belgien (2008) und Italien (2011)**
- ✓ **Potentieller Überträger von Arboviren (Japanische Encephalitis), *Dirofilaria immitis***

Der amerikanische Rock Pool Mosquito

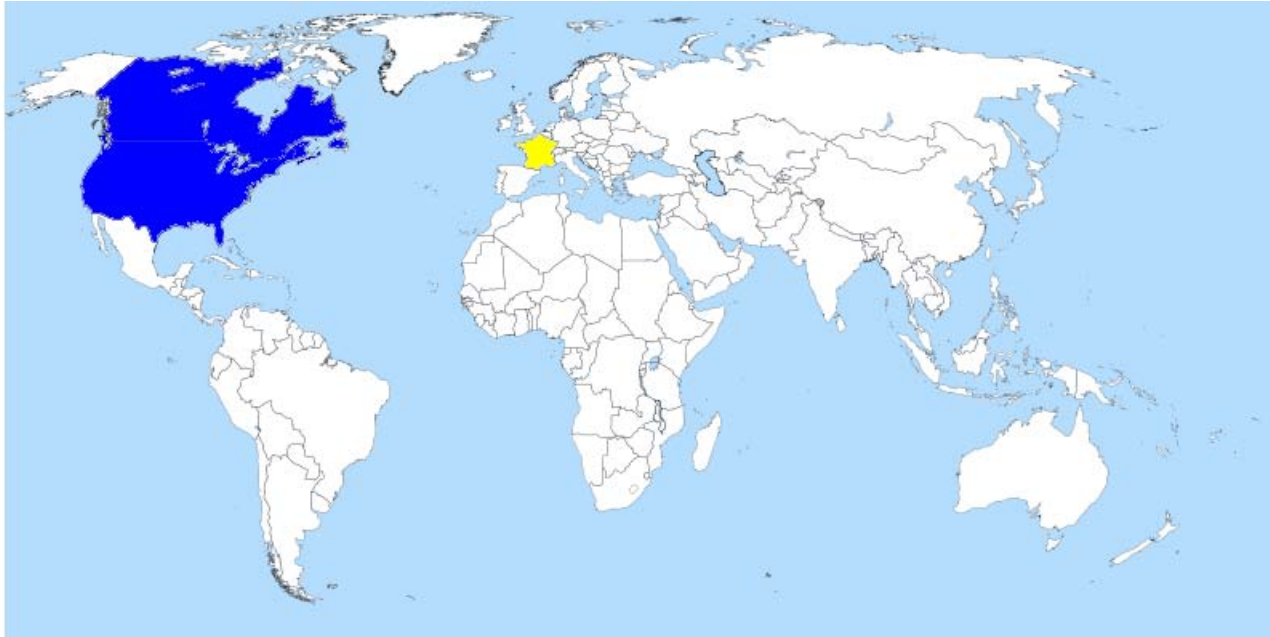
Ochlerotatus atropalpus



- ✓ Heimat: Nord- und Zentral-Amerika
- ✓ Natürliche Brutstätten: Spritzwasserlöcher
- ✓ **Vektor von WNV in USA; Vectorstatus ist unklar**
- **Italien(1996), Frankreich (2004), Niederlande (2009)**
- **Eingeschleppt mit gebrauchten Reifen**

Der Amerikanische Baumhöhlen Mosquito

Ochlerotatus triseriatus



- ✓ **Heimat: Nordamerika**
- ✓ **Natürl. Brutstätten: Baumhöhlen**
- ✓ **Diapauseeier**
- ✓ **Vektor von La Crosse und WN Virus**
- ✓ **Verschleppt über gebrauchte Reifen!**
- ✓ **In Frankreich eingeschleppt aus USA 2004**

Die asiatische Buschmücke oder Rock Pool Mosquito

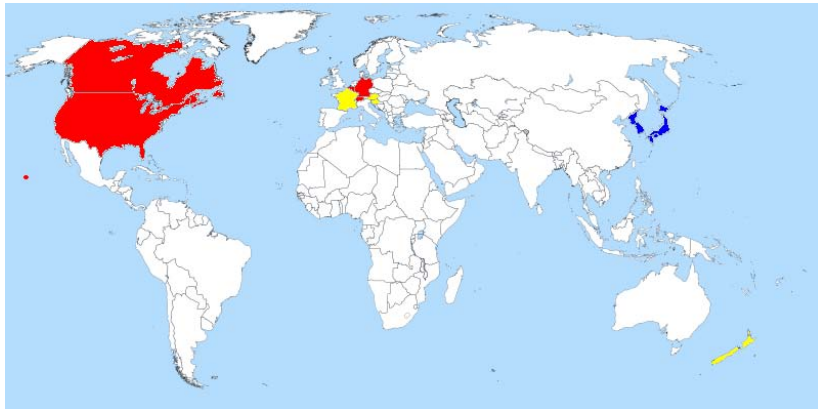
Ochlerotatus japonicus



Heimat: Ostasien, Korea, China, Japan



**Verschleppung
über Reifen und
Kontainerhandel**



Seit 1998 in USA

Seit 2000 in Frankreich und Belgien

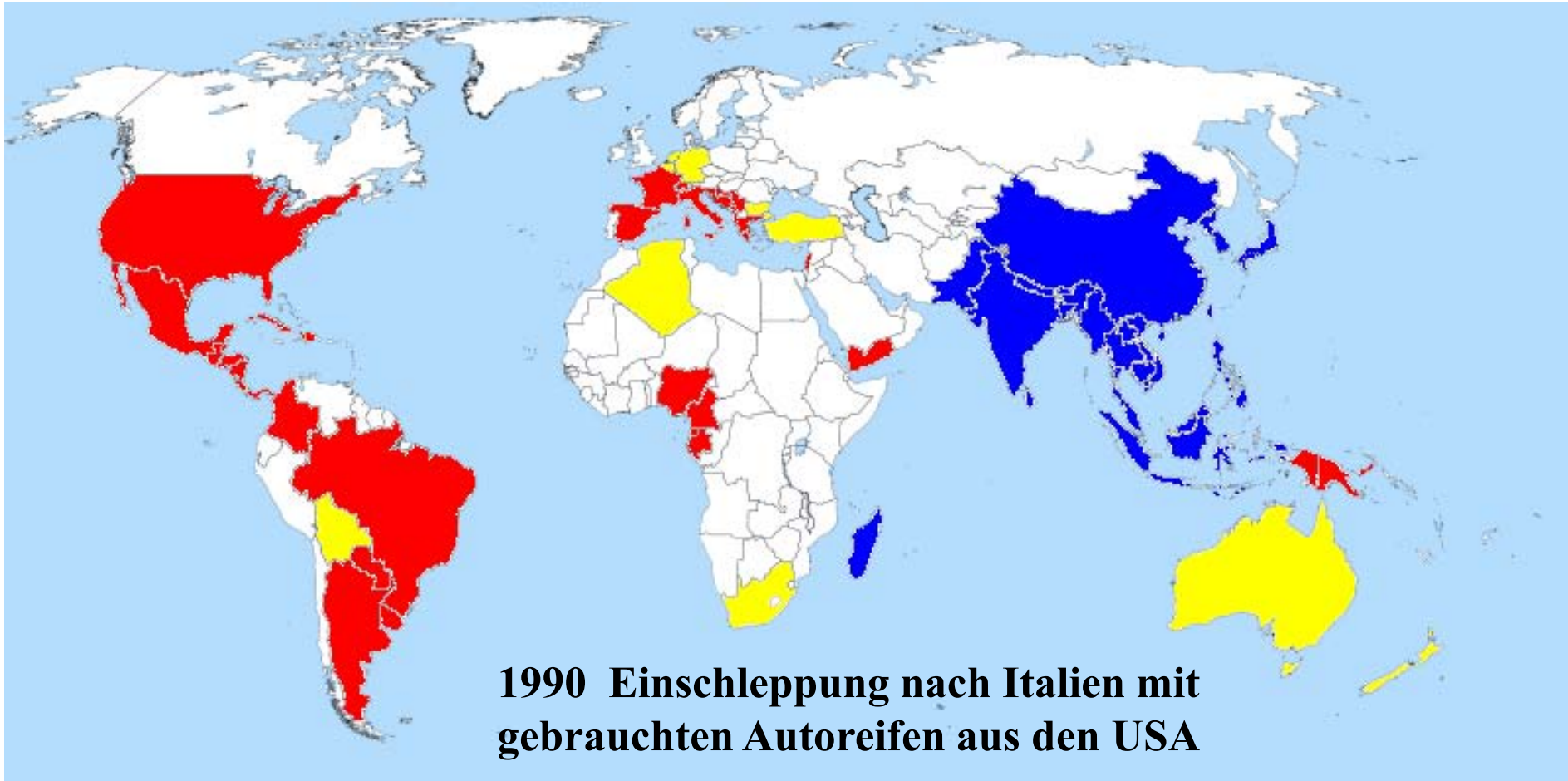
Seit 2007/8 in der Schweiz

**Seit mehreren Jahren in Deutschland
(seit 2008/9 Monitoring)**

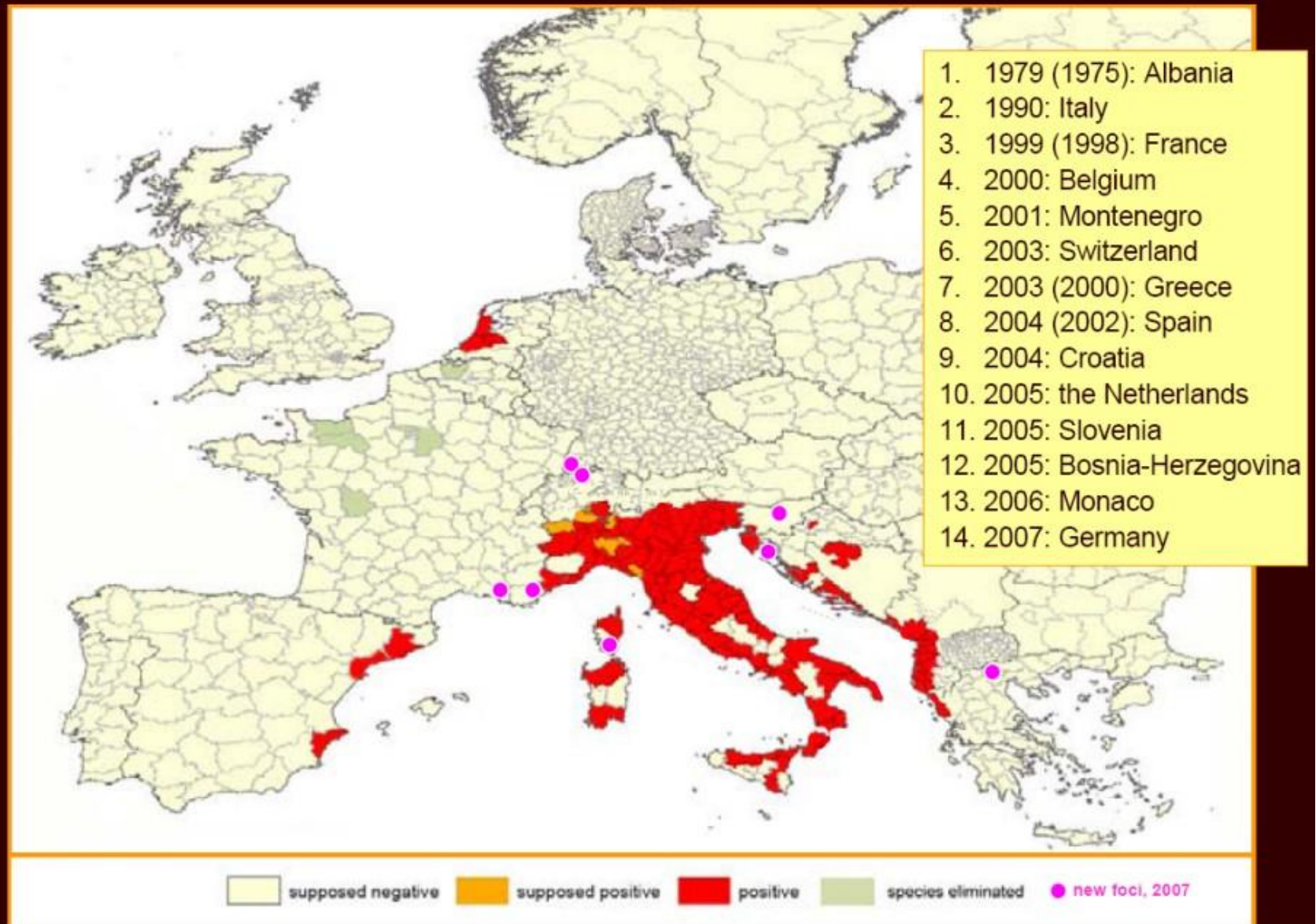
Potentieller Vektor von West Nil Viren etc



Der asiatische „Tiger Mosquito“ *Aedes albopictus*

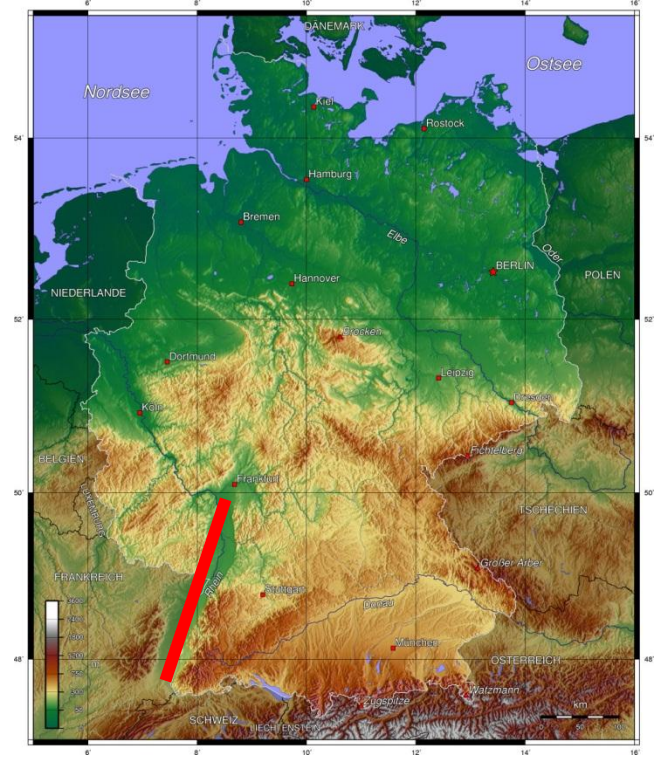


Verbreitung des asiatischen Tigermosquitoes in Europa



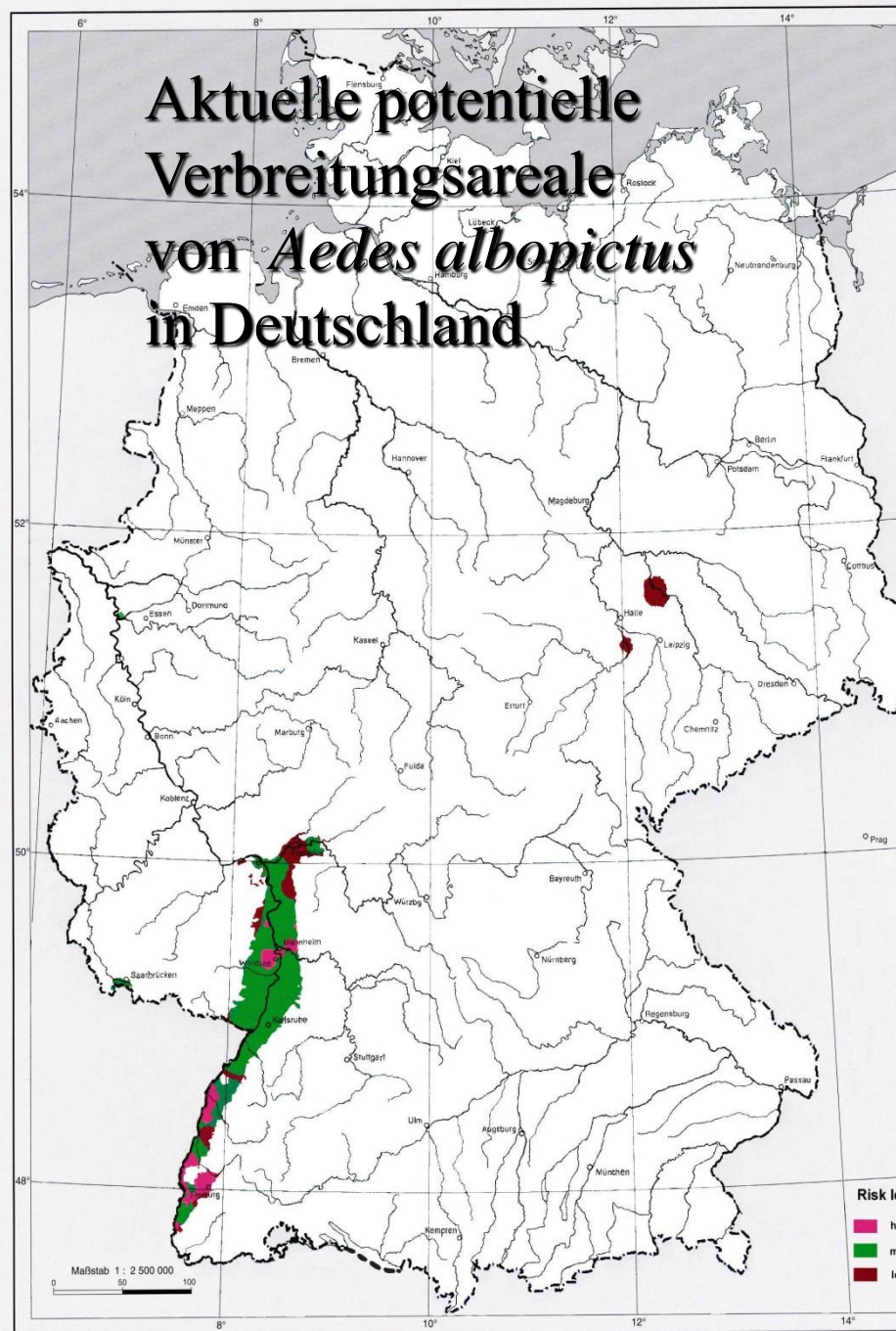
Das KABIS-Monitoring Programm

2005 - 2011

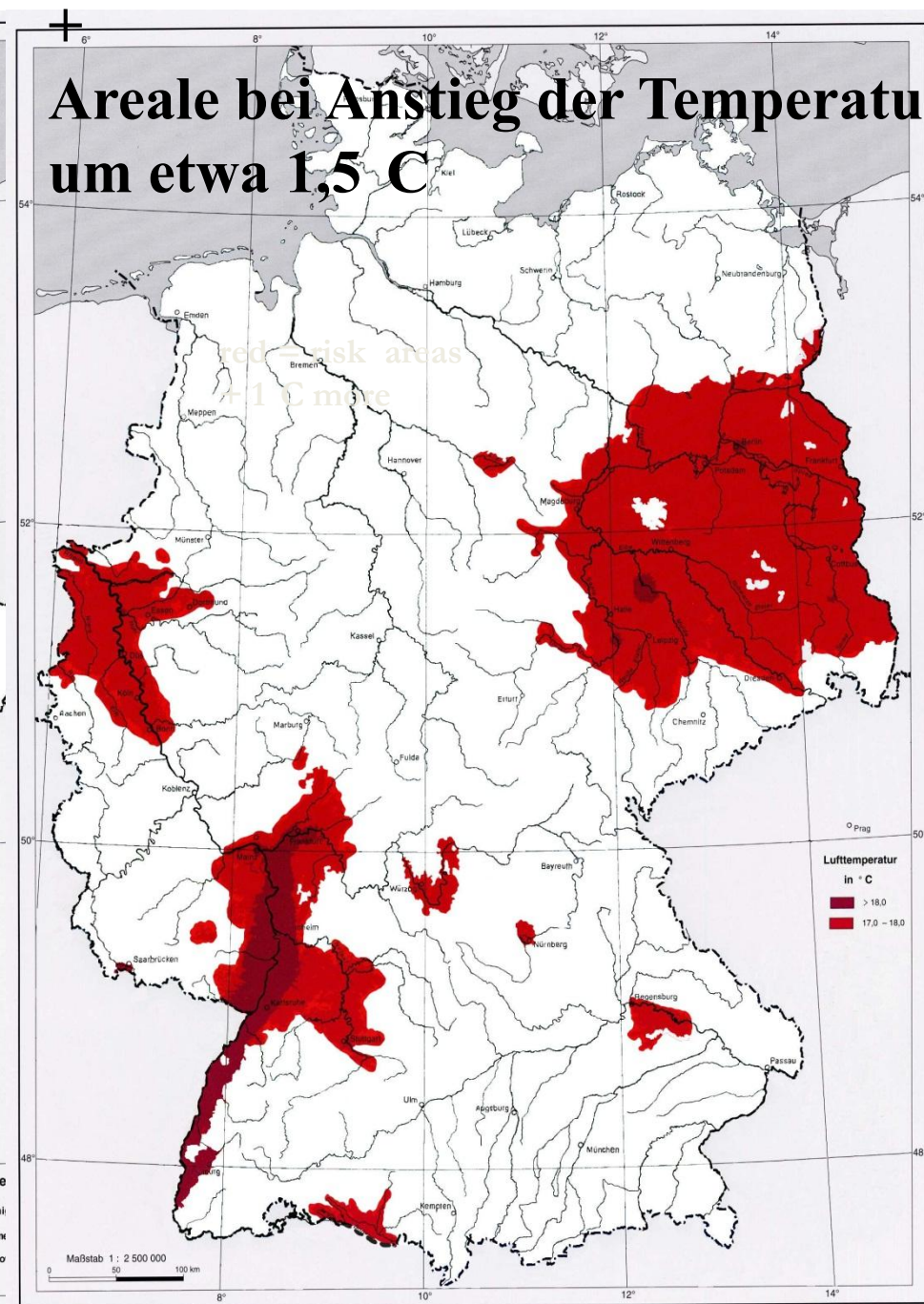


- Entlang der A5 wurden an 50 Rastplätzen mehr als 120 Fallen aufgehängt und zweimal monatlich von Mai bis September kontrolliert.
- Zusätzlich wurden Bahnhöfe und Reifenlager etc kontrolliert.
- September 2007 wurden in einer Falle von uns 5 Eier von *Aedes albopictus* gefunden

Aktuelle potentielle Verbreitungsareale von *Aedes albopictus* in Deutschland



Areale bei Anstieg der Temperatur um etwa 1,5 C

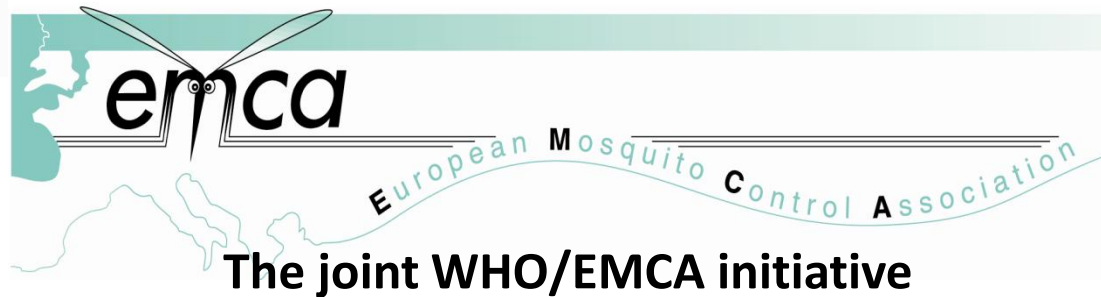




Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



WORLD HEALTH ORGANIZATION
REGIONAL OFFICE FOR EUROPE



Guidelines for the control of invasive mosquitoes and associated vector-borne diseases on the European continent

Speyer, 30-31 May 2011



Monitoring Programm

Ziel: Schnelle Erfassung von exotischen Mücken und schnelle Reaktion zum Eliminieren



Traps in use
300 EVS trap
2000 Ovitraps
100 BG sentinel traps
100 Gravid traps

UBA – BMU- Projekt mit 10 Kooperationspartnern

•Carl von Ossietzky University of
Oldenburg
Prof. Dr. Bernd Blasius (Mathematical
Modelling)
Prof. Dr. Ellen Kiel (Aquatic Ecology)

Oldenburg

•Ruhr-University of Bochum
Prof. Dr. Günter A. Schaub
(Zoological/Parasitological
Institute)

Bochum

•Bernhard-Nocht-Institute for Tropical Medicine
(BNI)
Prof. Dr. Egbert Tannich (Direction and
Coordination)
PD Dr. Andreas Krüger

Hamburg

•Airport of Hamburg, Environmental Management
Dipl. Biol. Udo Bradersen

•Institute for Hygiene and Environment
Dr. Anita Plenge-Bönig

Leipzig

•Orendt Hydrobiology, Leipzig
Dr. Claus Orendt

Heidelberg

•Ruprecht-Karls-University of
Heidelberg
•German Mosquito Control
Association (GMCA/KABS)
PD Dr. Norbert Becker

Regensburg

•Biogents AG
Dr. Martin Geier





Ziele des UBA-Projektes



- **Erfassung möglicher Importwege von exotischen/invasiven Stechmücken nach Deutschland (Luft-, See- und Landwege)**
- **Untersuchung des Potentials ihrer Ansiedlung und Verbreitung auch unter klimatischen Gesichtspunkten**
- **Erstellen von Risikoabschätzungskarten für Deutschland, in denen Gebiete hinsichtlich ihres unterschiedlichen Einschleppungs- bzw. Etablierungsrisikos klassifiziert werden**

Das Projekt



Untersuchungsgebiet



Flughafen



Güterbahnhof



See-/ Binnenhafen



Autobahn



Friedhof



KABS-Beitrag

- Untersuchungsgebiete -

- **Autobahnen A5 und A6**

(Verbindung zu Staaten, in denen etablierte Populationen vorkommen, hohe Nutzungsfrequenz)



- **Flughafen Frankfurt am Main**

(höchster Frachtempfang in Deutschland)



- **Friedhöfe** (im Verbreitungsgebiet *Oc. j. japonicus*)

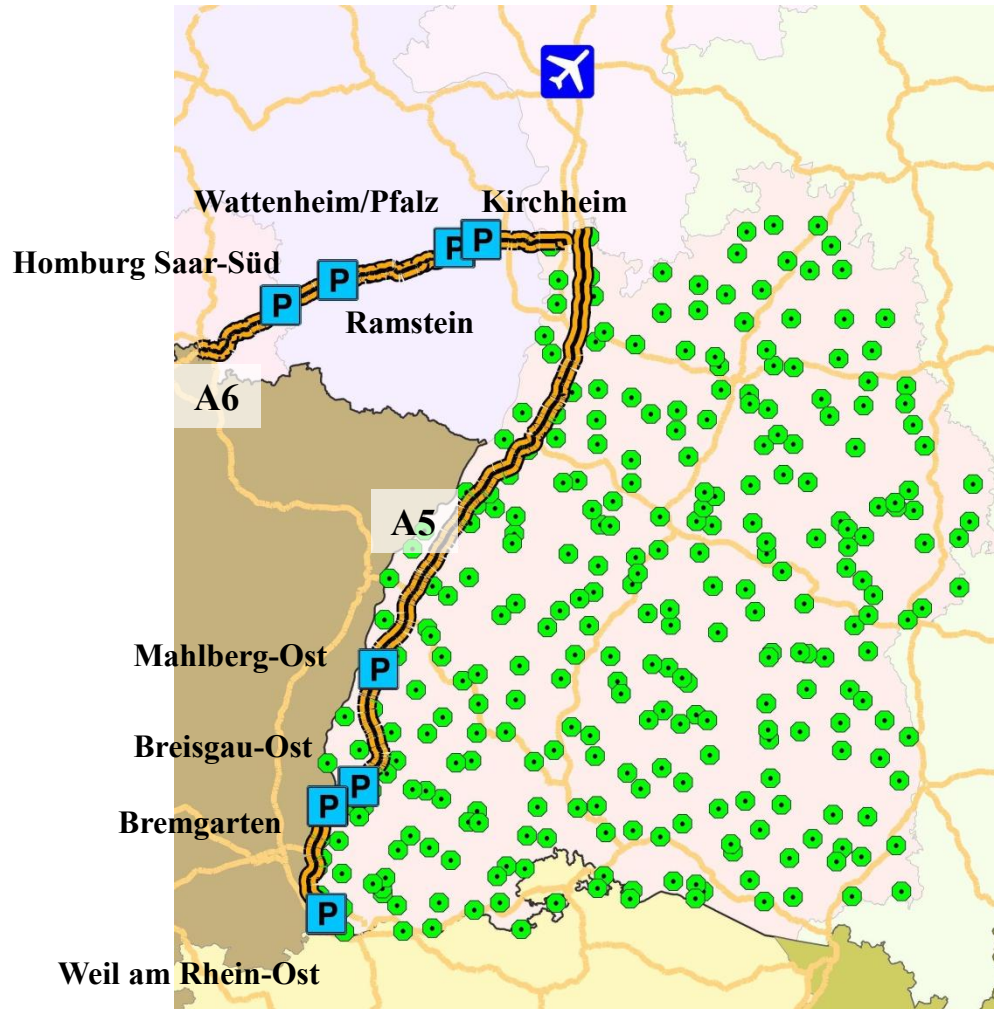


- **Fallenvergleich**




KABS-Beitrag

- Überblick Untersuchungsgebiet -



•4 Raststätten/Autohöfe
pro Autobahn

	Raststätte
	Autobahn
	Friedhof
	Flughafen



II. KABS-Beitrag - Autobahnen -

- Pro Standort: 1 Saugfalle (Biogents-Sentinel) und 3 Eiablagefallen (Ovitrap)

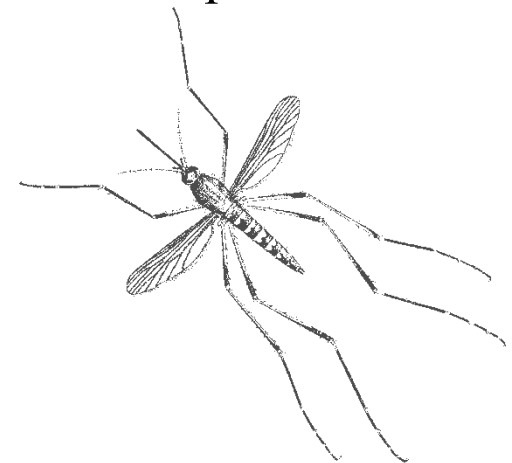


KABS-Beitrag - Autobahnen -

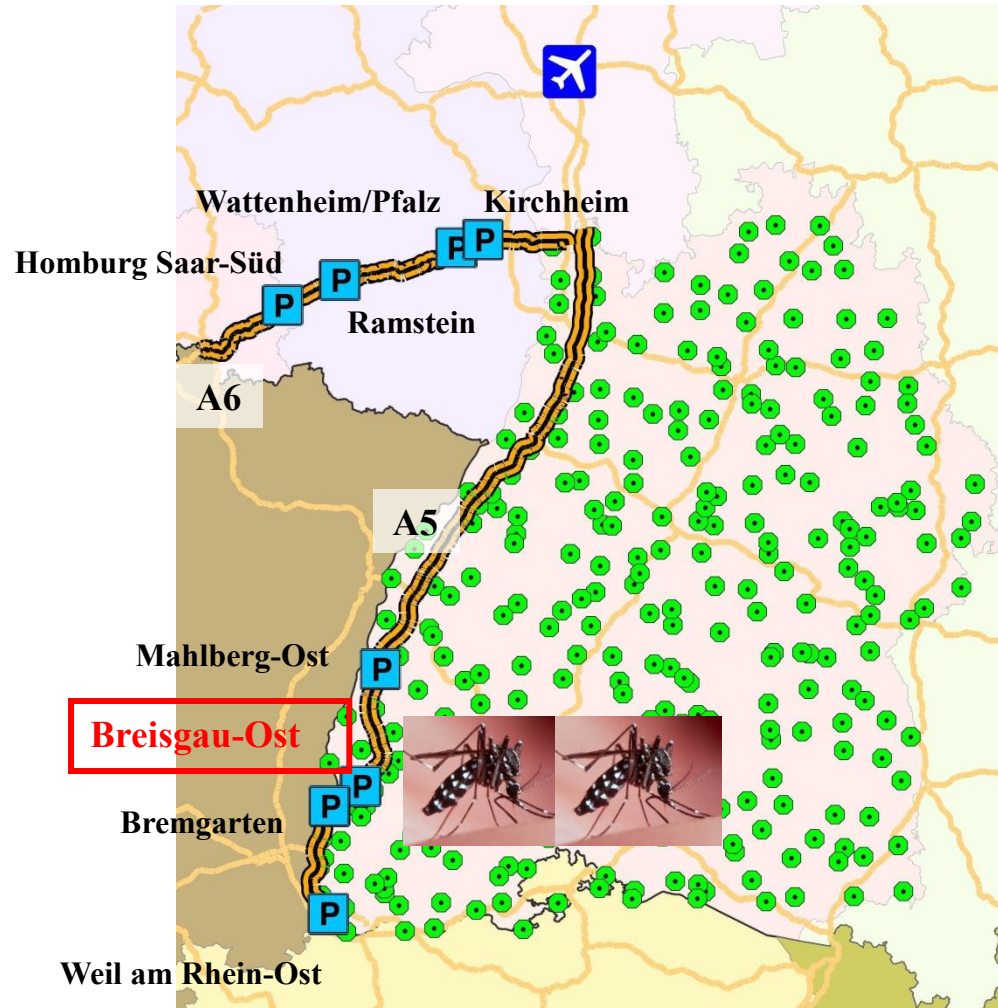


Raststätte „Breisgau-Ost“ (A5) Position der Fallen

Die Fallen werden zweimal
im Monat von April bis
Oktober beprobt







II. KABS-Beitrag



Breisgau-Ost

**2 *Ae. albopictus*-
Weibchen!**

9.8.-23.8.2012

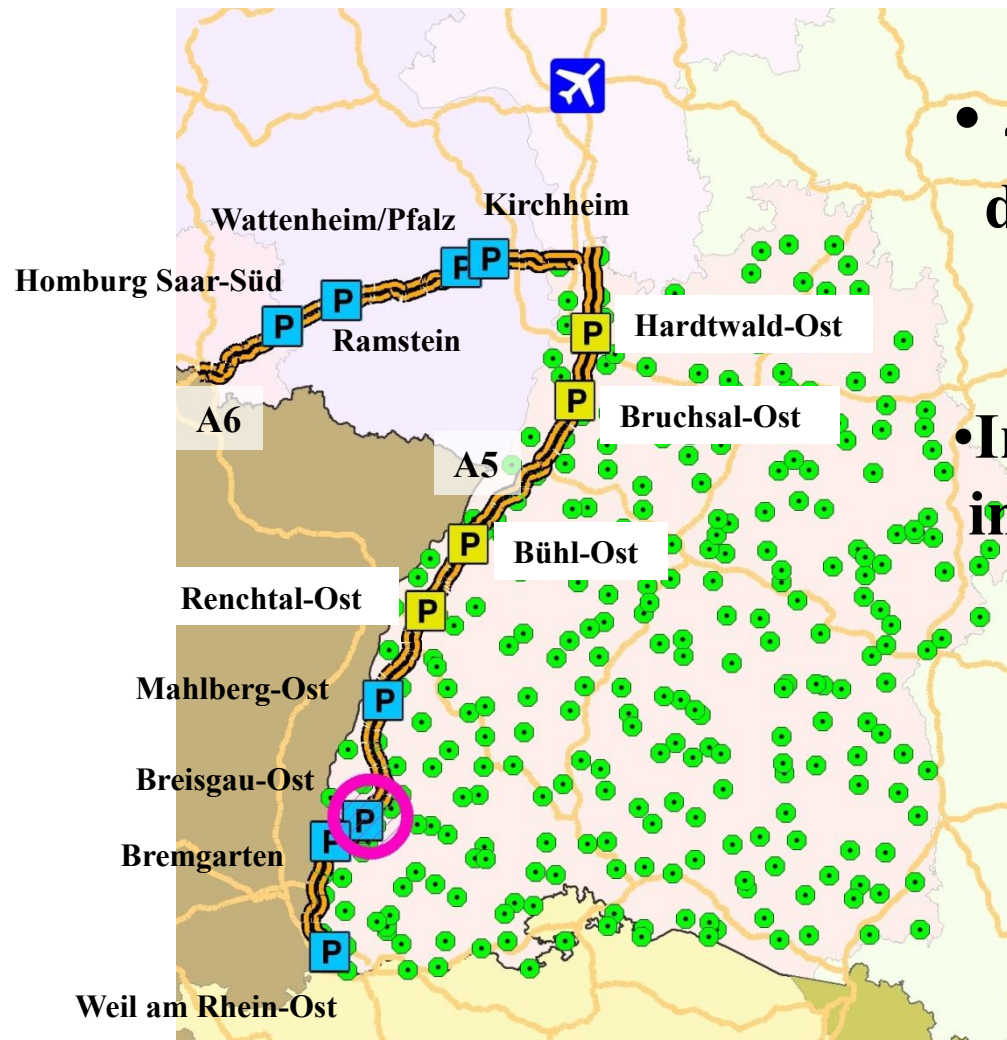
	Raststätte
	Autobahn
	Friedhof
	Flughafen

Vorgehensweise beim Nachweis exotischer/invasiver Stechmücken

- 1. Information der folgenden Institutionen:**
Umweltbundesamt Berlin
Robert-Koch-Institut Berlin
Die betreffenden Landesumwelt- und Gesundheitsämter
ECDC
- 2. Intensivierung des Monitorings im Umfeld der Fundorte
(Erfassung der Populationsdichte, Ausmaß der Verbreitung)**
- 3. Vor-Ort-Maßnahmen (je nach Befund)**
Beseitigung von Brutstätten, Information der Öffentlichkeit
Einsatz von *B.t.i.* zur Bekämpfung der Larven
- 4. Lokal begrenzter Einsatz von Pyrethroiden als Adultizide
beim Auftreten zahlreicher Imagines (Schwellenwert)**

KABS-Beitrag

- Erweitertes Monitoring Sep./Okt. 2012-

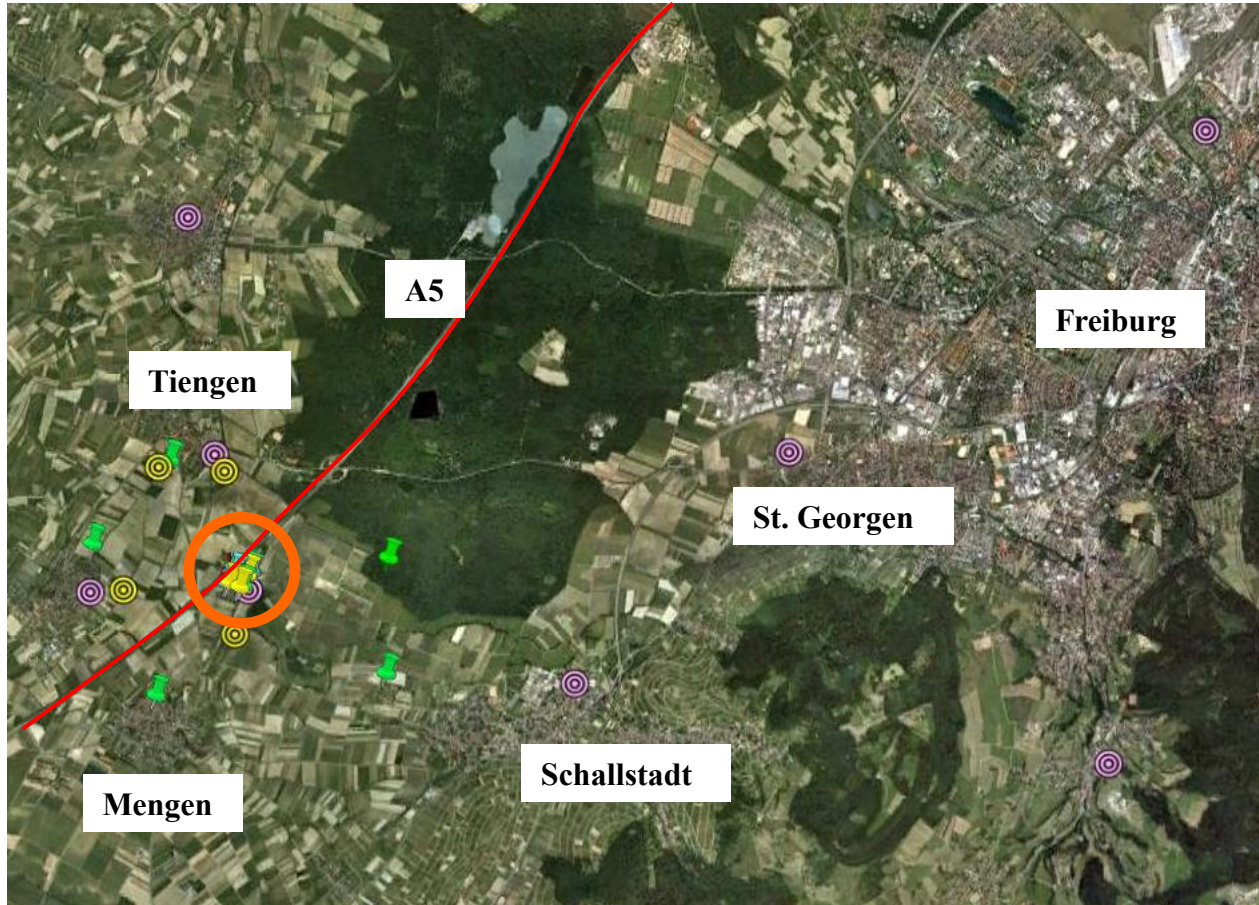


- 4 zusätzliche Standorte an der A5 mit Ovitrap beprobt


- Intensivierung des Monitoring im Umkreis der Fundstelle

	Raststätte / erw.
	Raststätte
	Autobahn
	Friedhof
	Flughafen

- Erweitertes Monitoring Umkreis Raststätte Breisgau -








 Larvenbeprobung und Anflugkontrolle auf Friedhöfen

 Larvenbeprobung und Anflugkontrolle an Altreifen und auf Schrebergärten

 BG-Sentinel

- Erweitertes Monitoring Raststätte Breisgau -



-  Larvenbeprobung und Anflugkontrolle auf Friedhöfen
-  BG-Sentinel Routine
-  BG-Sentinel
-  Ovitrap Routine
-  Baumhöhle

- Erweitertes Monitoring Maßnahmen -

2. Kontrolle der Ovitrap



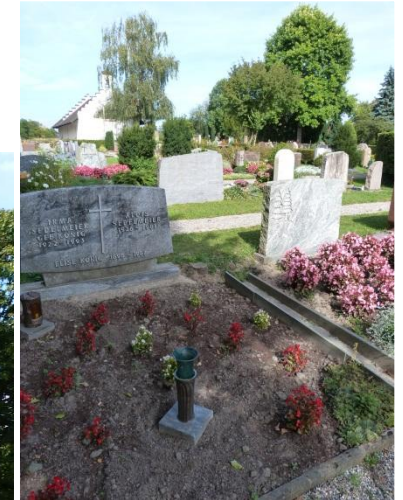
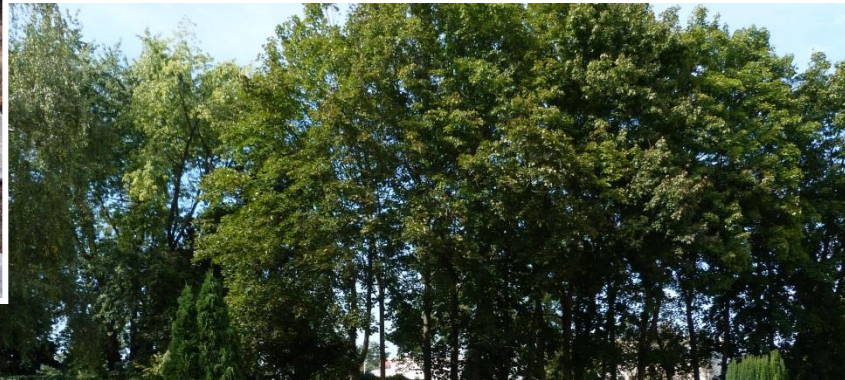
17 Eiablagefallen wiesen Eier auf!



- Erweitertes Monitoring Maßnahmen -

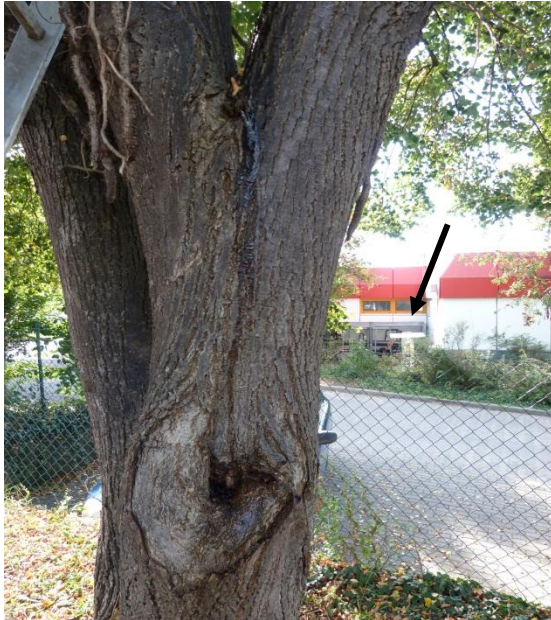


3. Kontrolle der Friedhöfe



- Erweitertes Monitoring Maßnahmen -

Kontrolle und Bekämpfung der Baumhöhlen



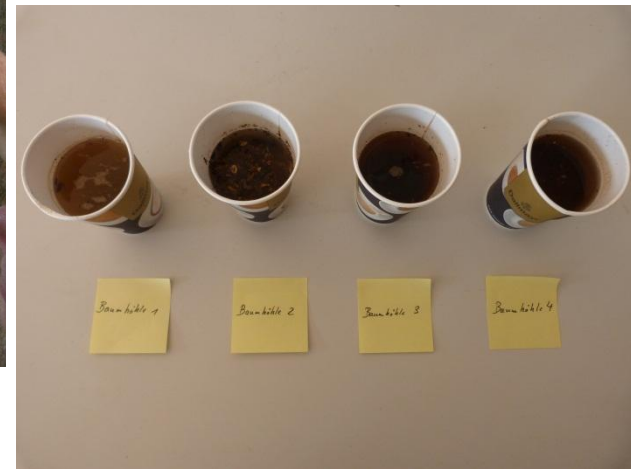
Kontrolle und Bekämpfung der Baumhöhlen



**Entnahme von
Sediment**



**Auffüllen mit
Wasser**



**Aufschwemmen der
Sedimentproben mit Wasser**

Bekämpfungsmaßnahmen



1. Beseitigung unnötiger Brutplätze



2. Auffüllen der Baumhöhlen mit Sand oder Zement



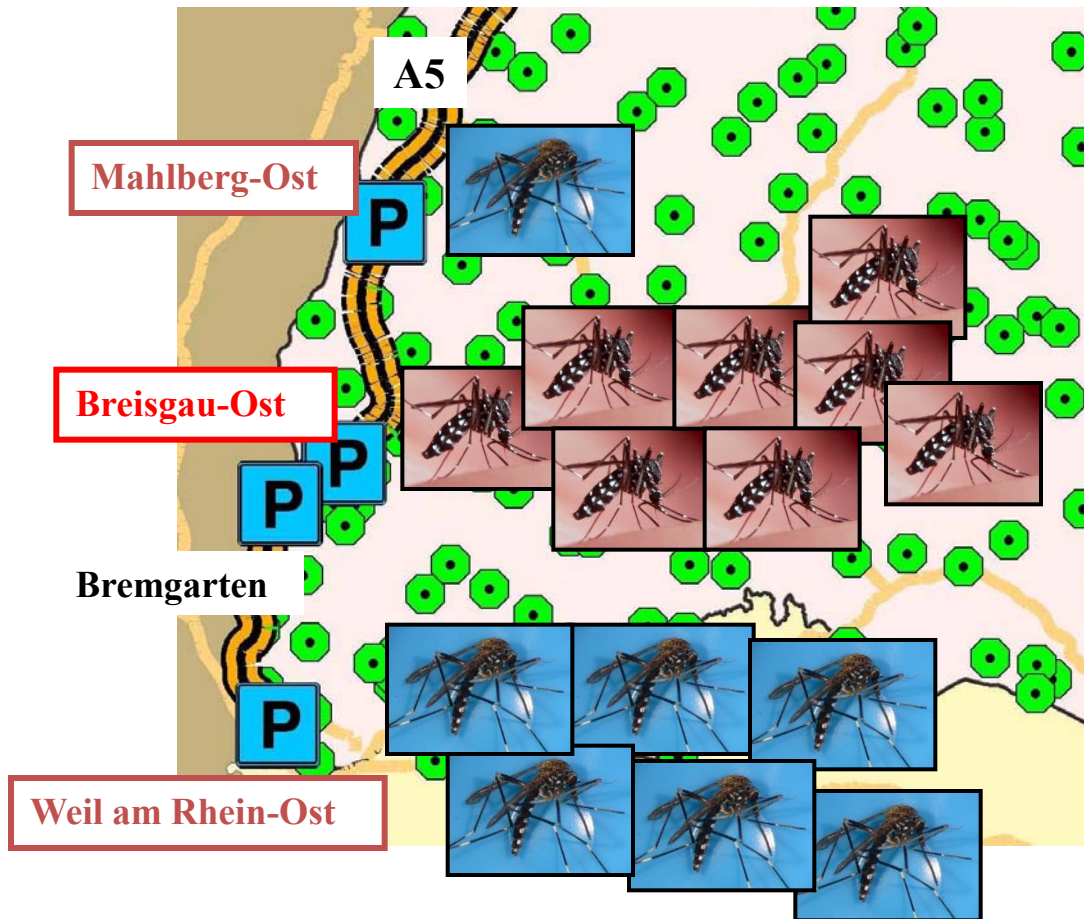
3. Anwenden von BTI-Tabletten

Kontrolle und Bekämpfung der Baumhöhlen



**Auffüllen der
Baumhöhlen
mit Quarzsand**

II. KABS-Beitrag - Ergebnisse -



Aedes albopictus 8 Adulte

09.08.-23.08.12, 2 ♀
 23.08.-09.09.12, 1 ♀
 09.09.-17.09.12, 1 ♀
 27.09.-12.10.12, 4 ♀

Ochlerotatus japonicus 7 Adulte

26.07.-09.08.12, 1 ♀
 09.08.-23.08.12, 1 ♀
 09.09.-27.09.12, 1 ♀
 27.09.-12.10.12, 1 ♀
 12.10.-25.10.12, 2 ♀, 1 ♂

Etwa zeitgleich wurden von den Kollegen
In Regensburg 5 Weibchen und ein
Männlein von *Aedes albopictus* an
Rastplätzen der A93 im Bereich des
Inntaldreiecks gefunden!

– Import über den Brenner aus Italien.

Oc. japonicus- the Asian bush mosquito



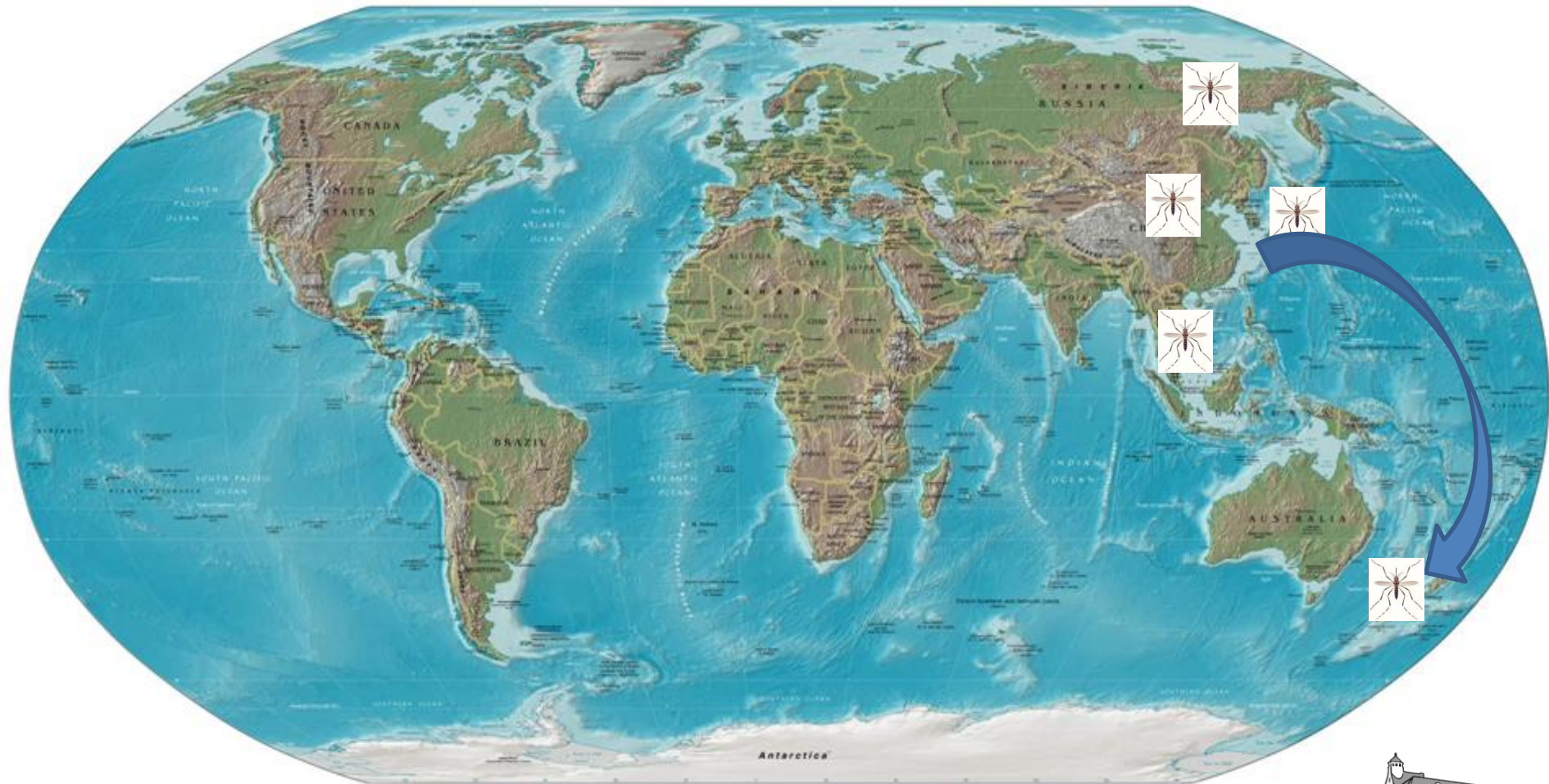
Oc. japonicus— a container breeder



Problem: global used tire trade



Spread of *Oc. japonicus*

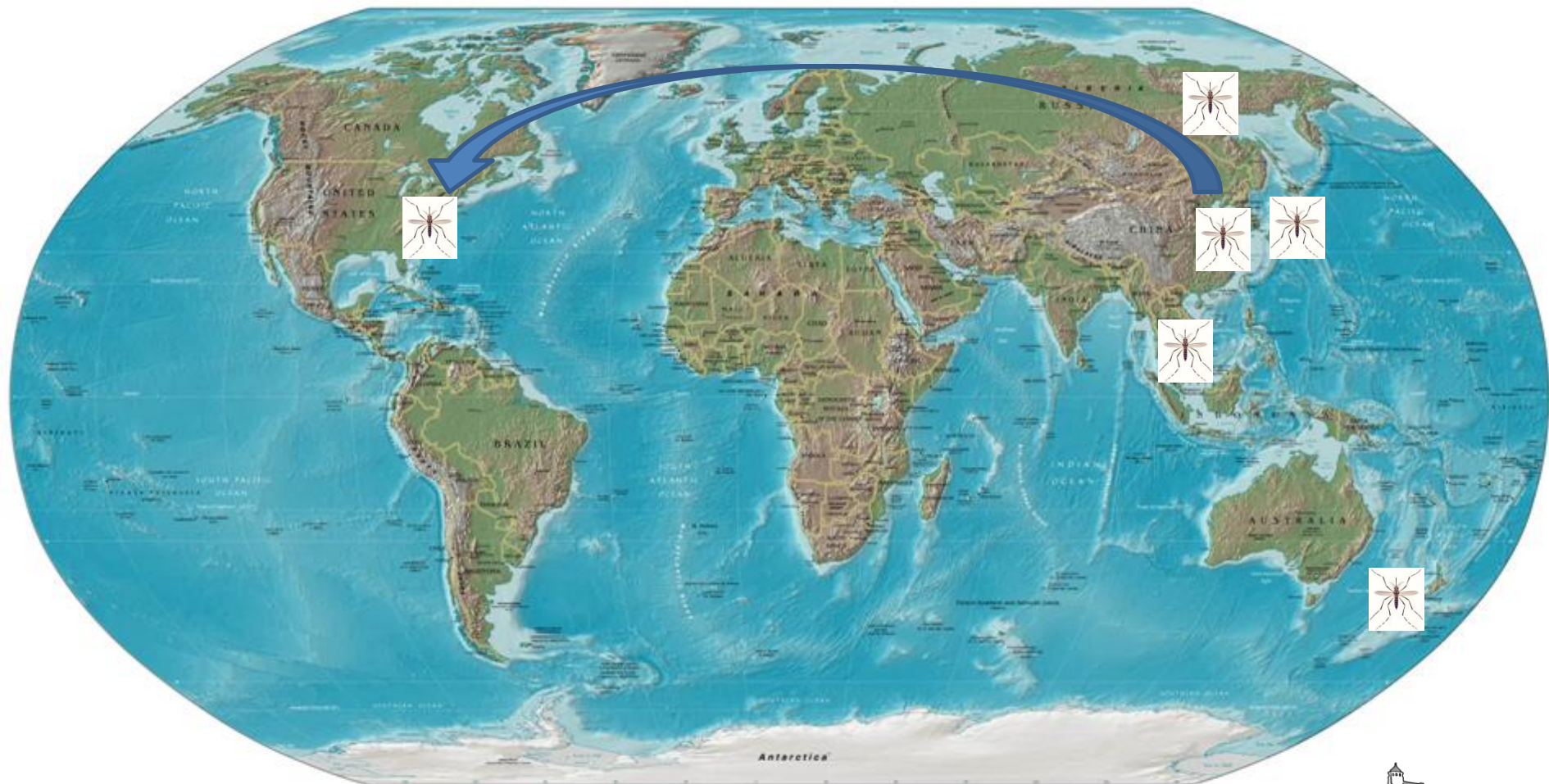


1993: Introduced to New Zealand



BERNHARD NOCHT INSTITUTE
FOR TROPICAL MEDICINE

Spread of *Oc. japonicus*

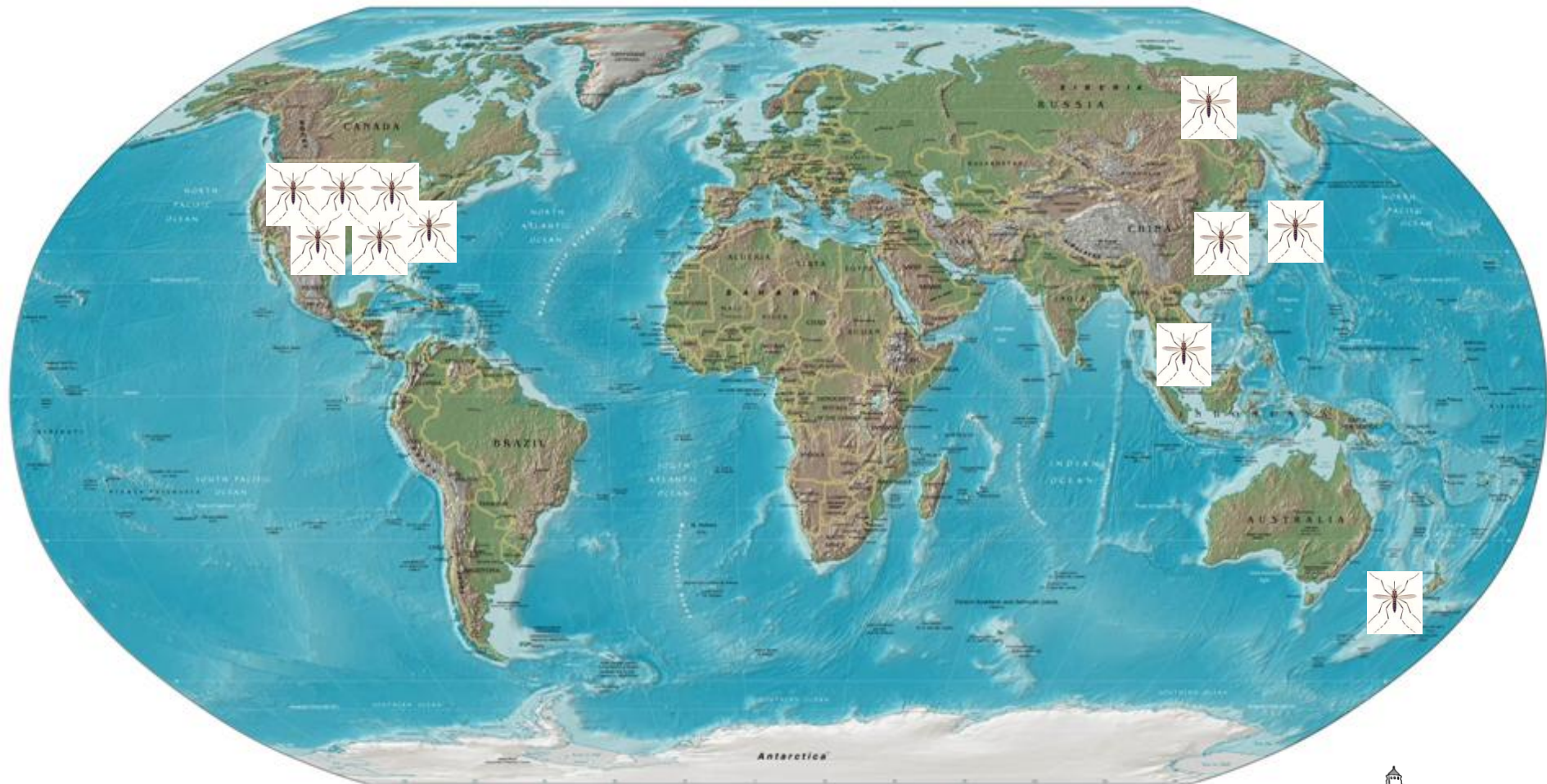


1998: Introduced to USA (NY & NJ)



BERNHARD NOCHT INSTITUTE
FOR TROPICAL MEDICINE

Spread of *Oc. japonicus*



2010: Present in 29 states of the USA



BERNHARD NOCHT INSTITUTE
FOR TROPICAL MEDICINE

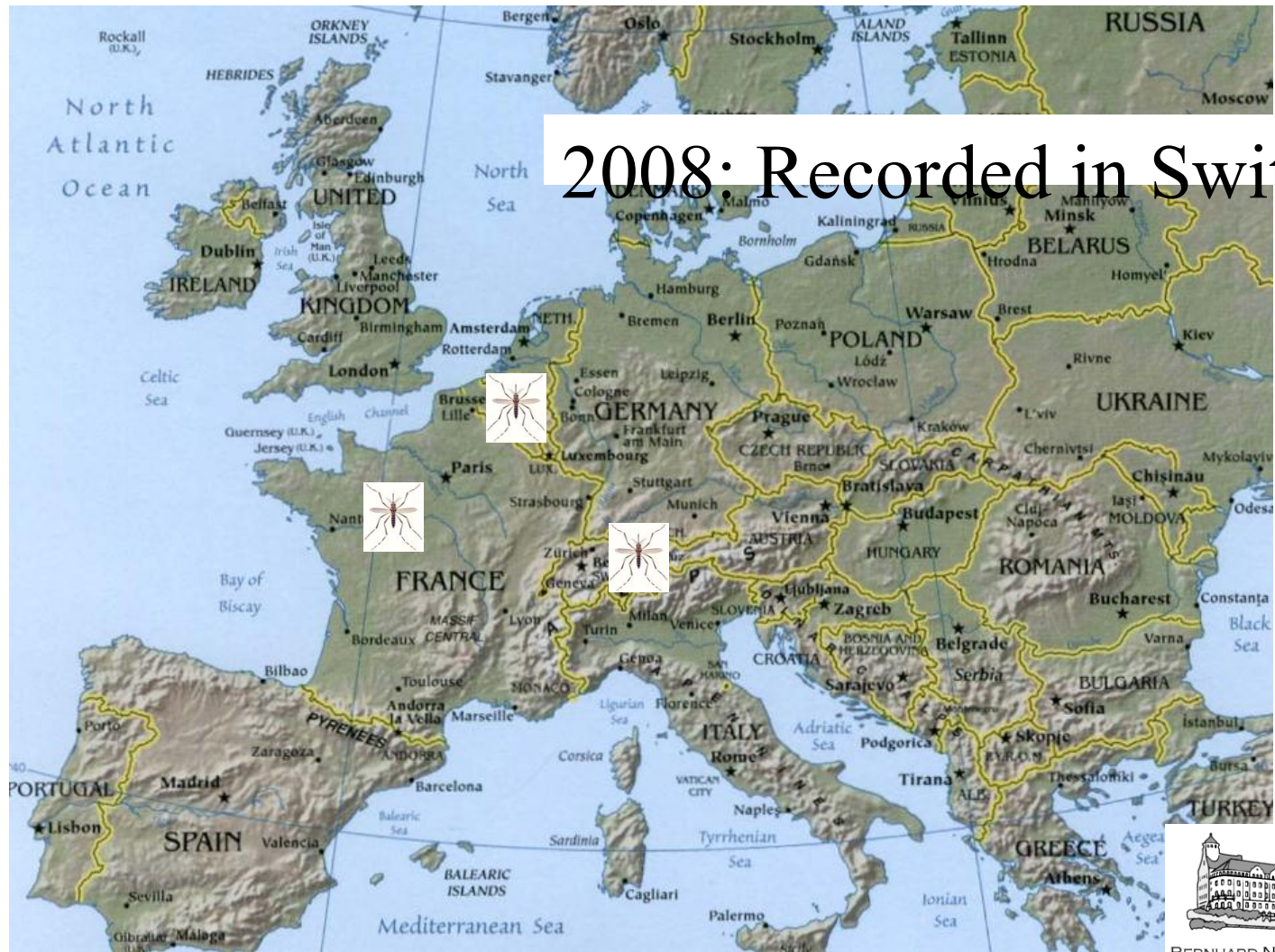
Oc. japonicus in Europe



Oc. japonicus in Europe



Oc. japonicus in Europe

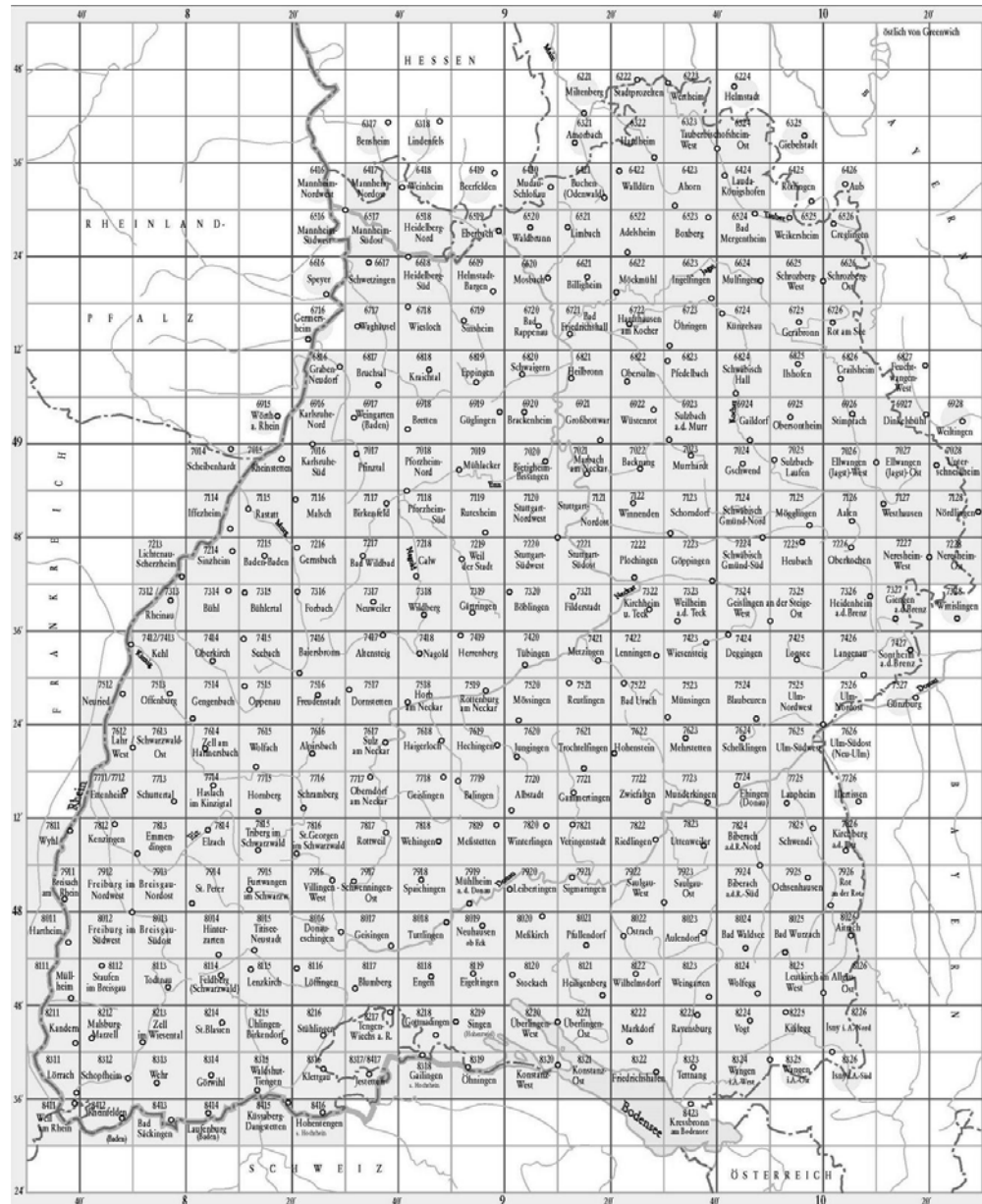


I. Surveillance

- Since 2009: Larval monitoring program
- We analysed:
 - Vases at cemeteries



Sampling scheme



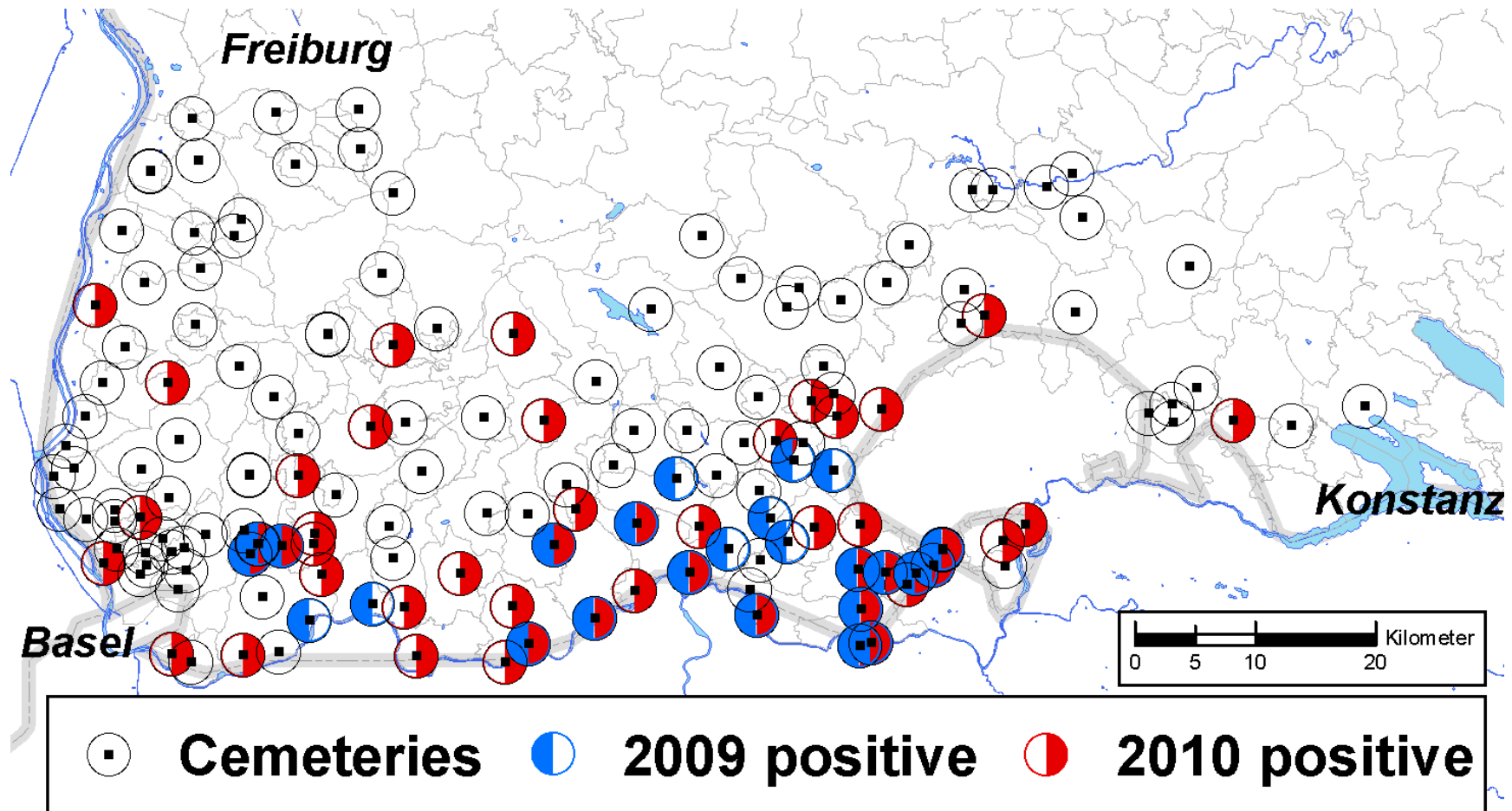
**- About 260
grids**

**- Each grid:
100 km²**

**- At least one
cemetery per
grid**

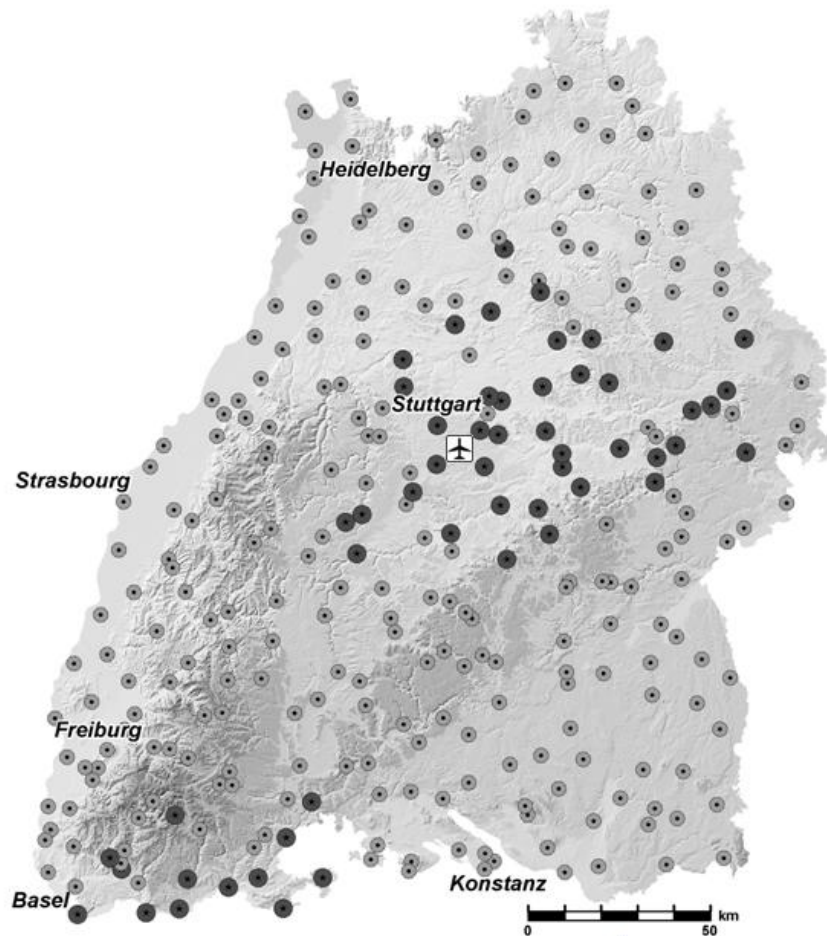


Annual fluctuation of *Oc. japonicus* in 2009 & 2010



154 cemeteries investigated

Auftreten von *Ochlerotatus japonicus* in Deutschland



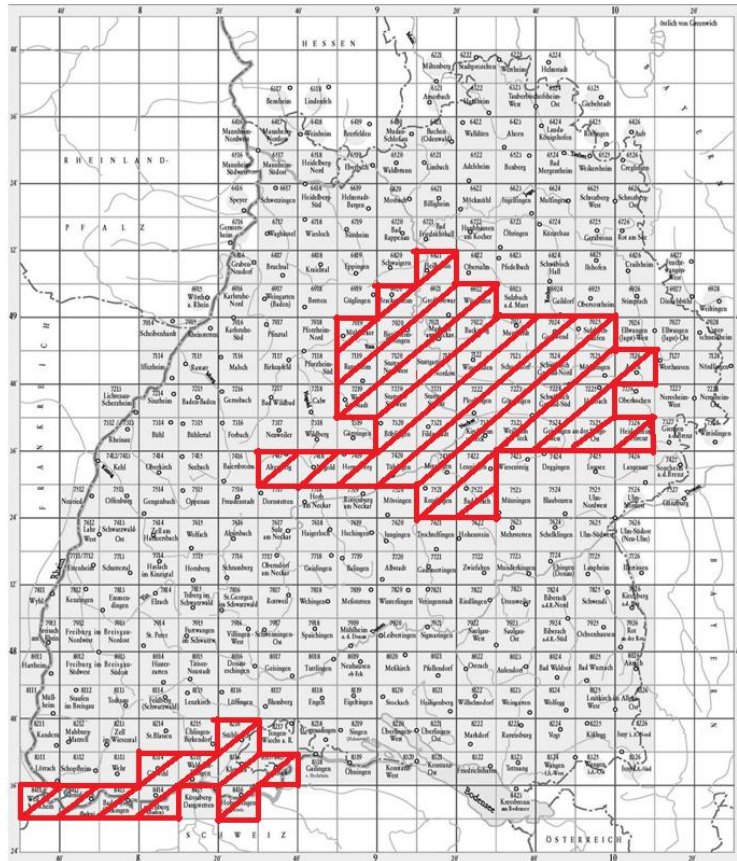
**Wir haben ca. 7000
Wasserbehälter in 291
Kommunen, über ganz
Baden-Württemberg
verteilt, untersucht
(Doktorarbeit von Frau
Katrin Huber)**

- **54 Kommunen (18,2 %) waren positive für *Oc. j. japonicus*.**

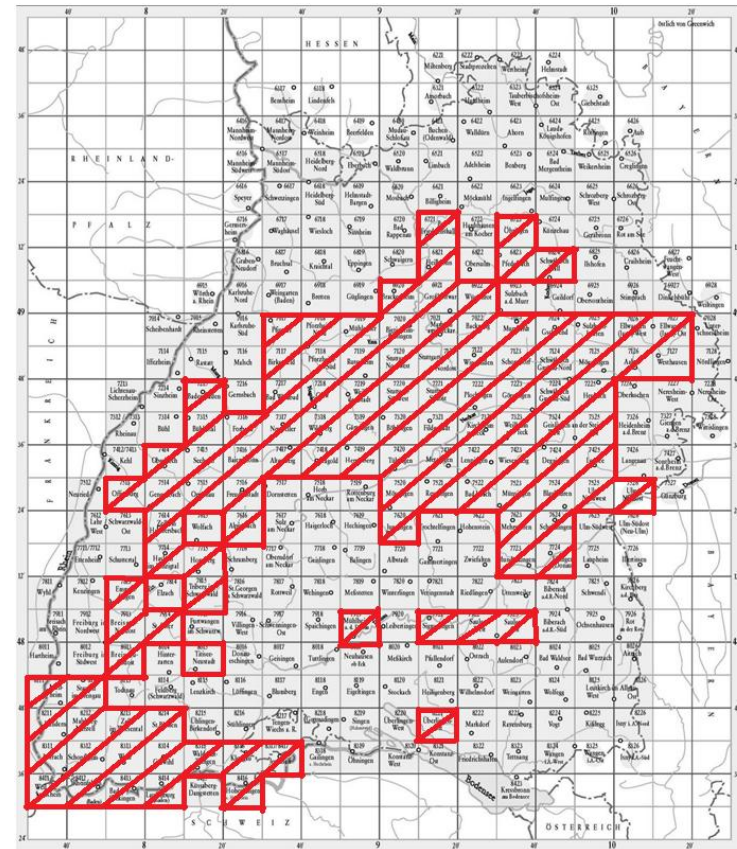


Auftreten von *Ochlerotatus japonicus* in Deutschland

2011



2012



Auftreten des japanischen Buschmosquitoes in Südbaden

- Monitoring Programm im Jahr 2011-12 (K. Huber)

Reaktion auf diese Situation:

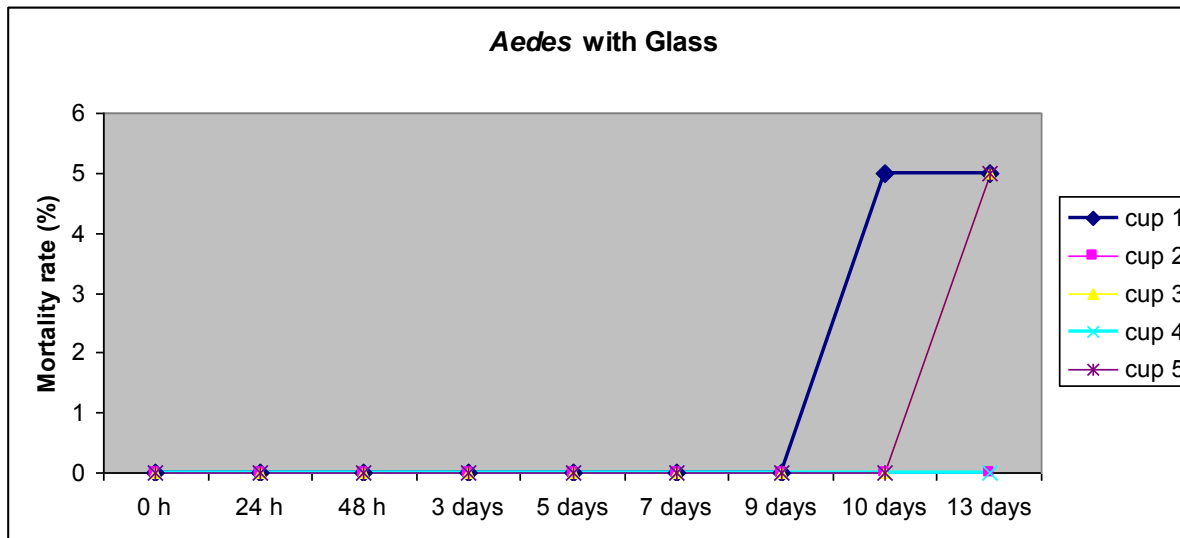
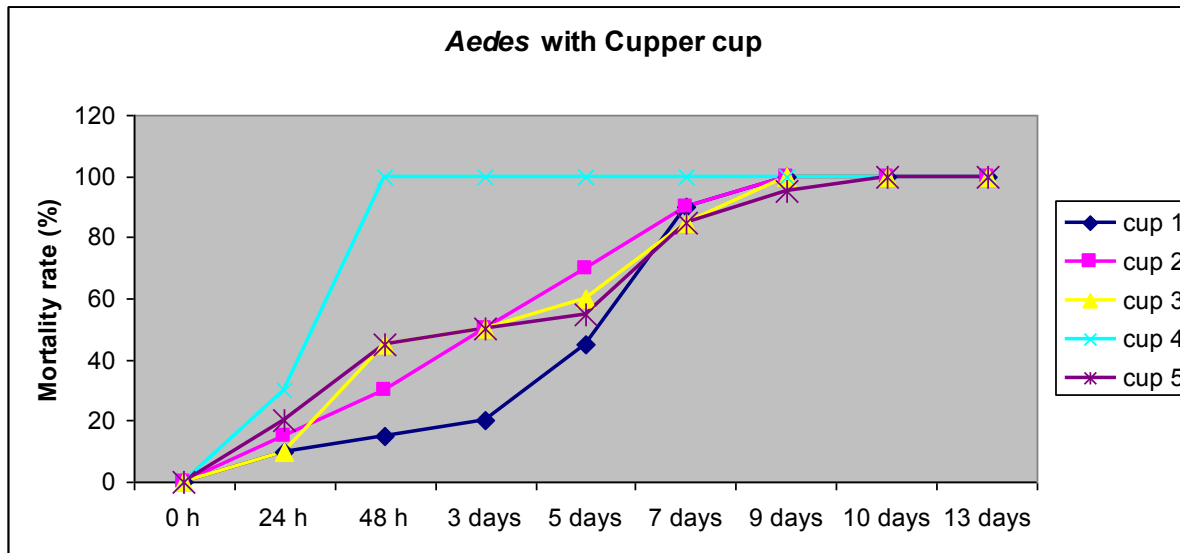
Das Land Baden-Württemberg erwägt die gezielte Bekämpfung dieser exotischen Mückenart

Die KABS/Universität Heidelberg erarbeitet neue Bekämpfungsstrategien

Zukünftige Maßnahmen: Kupfer in Vasen?



Effekt von Kupfer auf Larven von *Aedes aegypti*



**Risiko von
Stechmücken übertragenen Krankheiten
infiziert zu werden?**

Die wichtigsten Krankheiten

Virosen

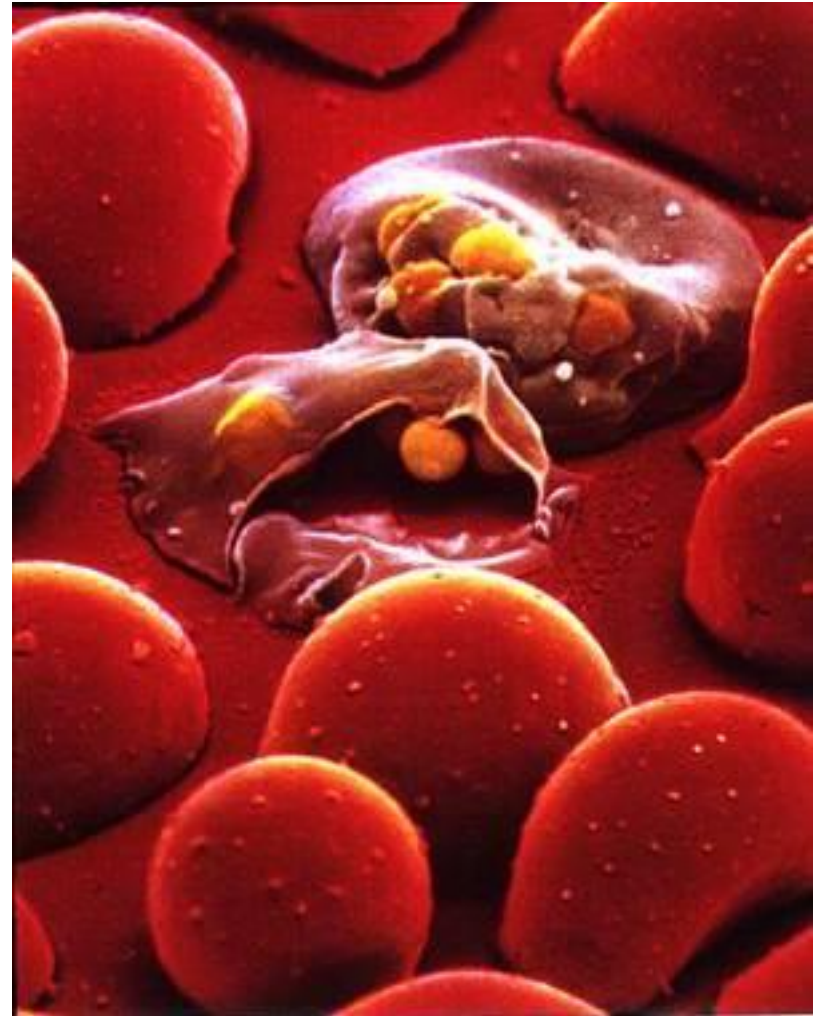
- **West-Nil-Fieber**
- **Sindbis**
- **Usutu (?)**
- **Chikungunya-Fieber**
- **Dengue-Fieber**

Malaria (Einzelfälle)

MALARIA

Malaria Parasiten für
Menschen:

- *Plasmodium falciparum*
- *Plasmodium vivax*
- *Plasmodium ovale*
- *Plasmodium malariae*
- *Plasmodium knowlesi*



Potentielle Malaria Vektoren in Deutschland

Anopheles maculipennis s.s.

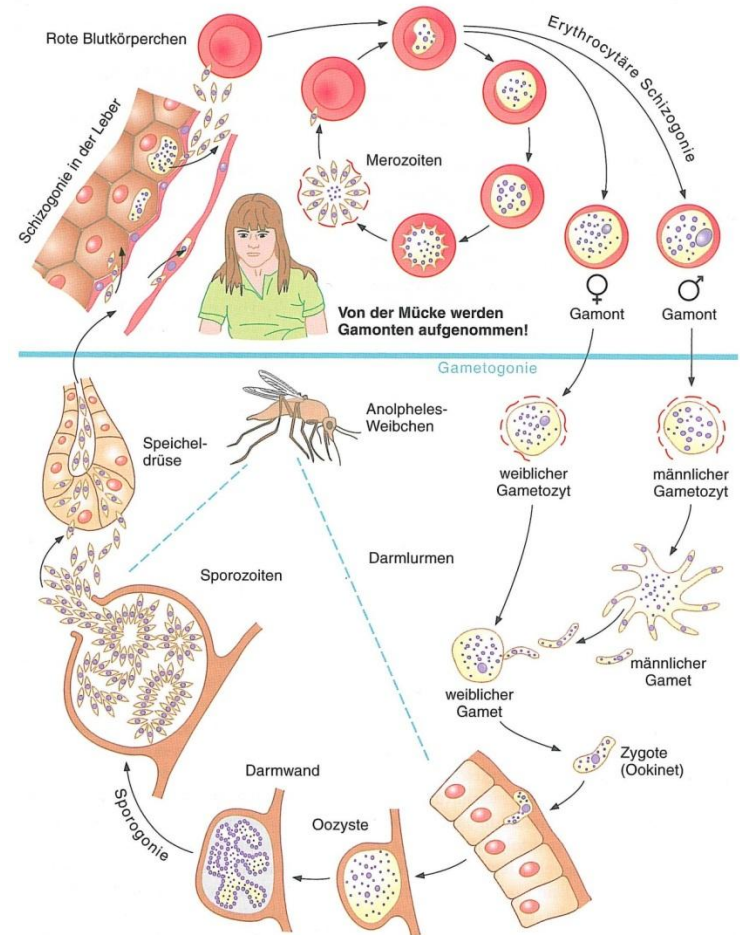
An. messeae

An. atroparvus

An. algeriensis

An. claviger

An. plumbeus



Malaria Parasiten in *Anopheles*

Sommer Isotherme

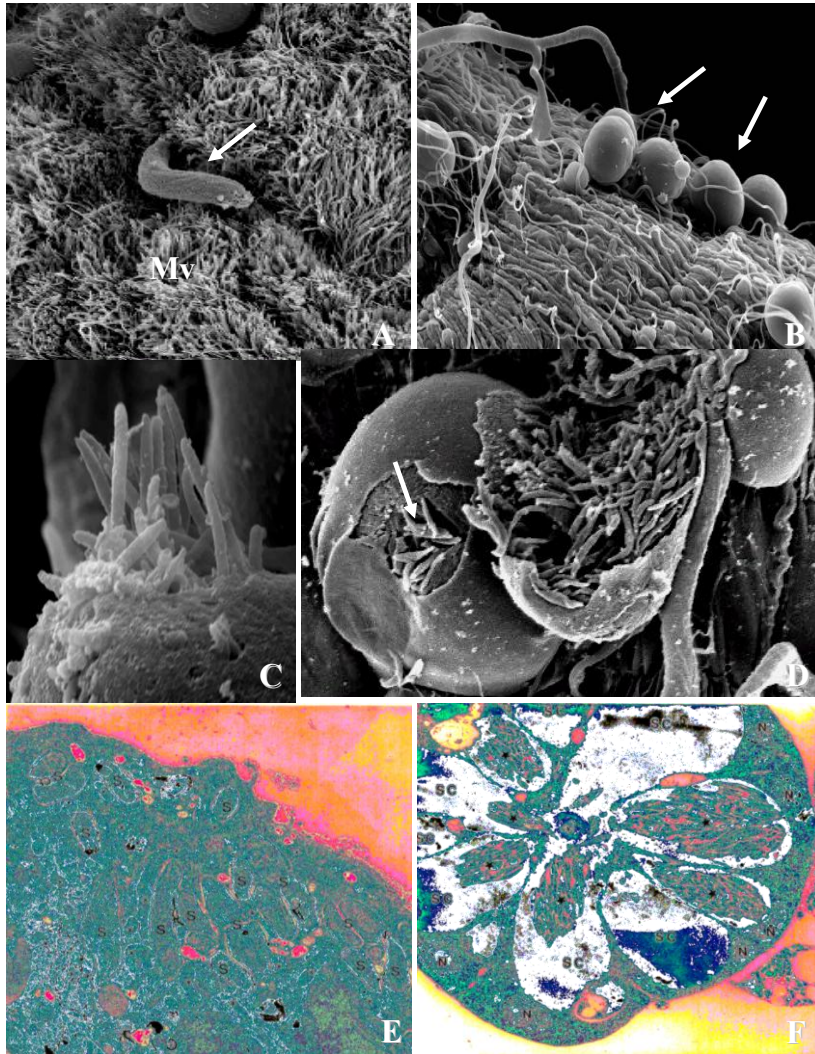
P. falciparum: $> 20^{\circ}\text{C}$

P. vivax: $> 16^{\circ}\text{C}$

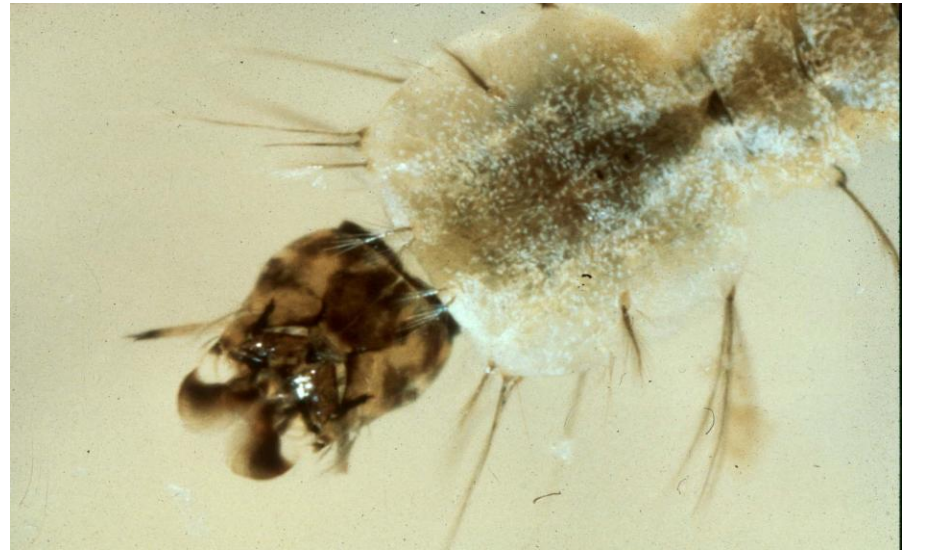
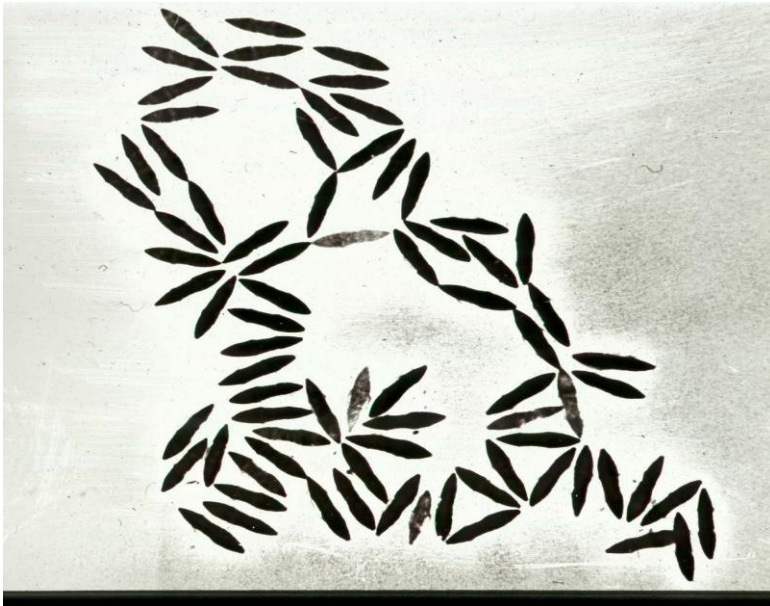
Dauer der Entwicklung
in den Stechmücken:

P. falciparum: 10 Tage

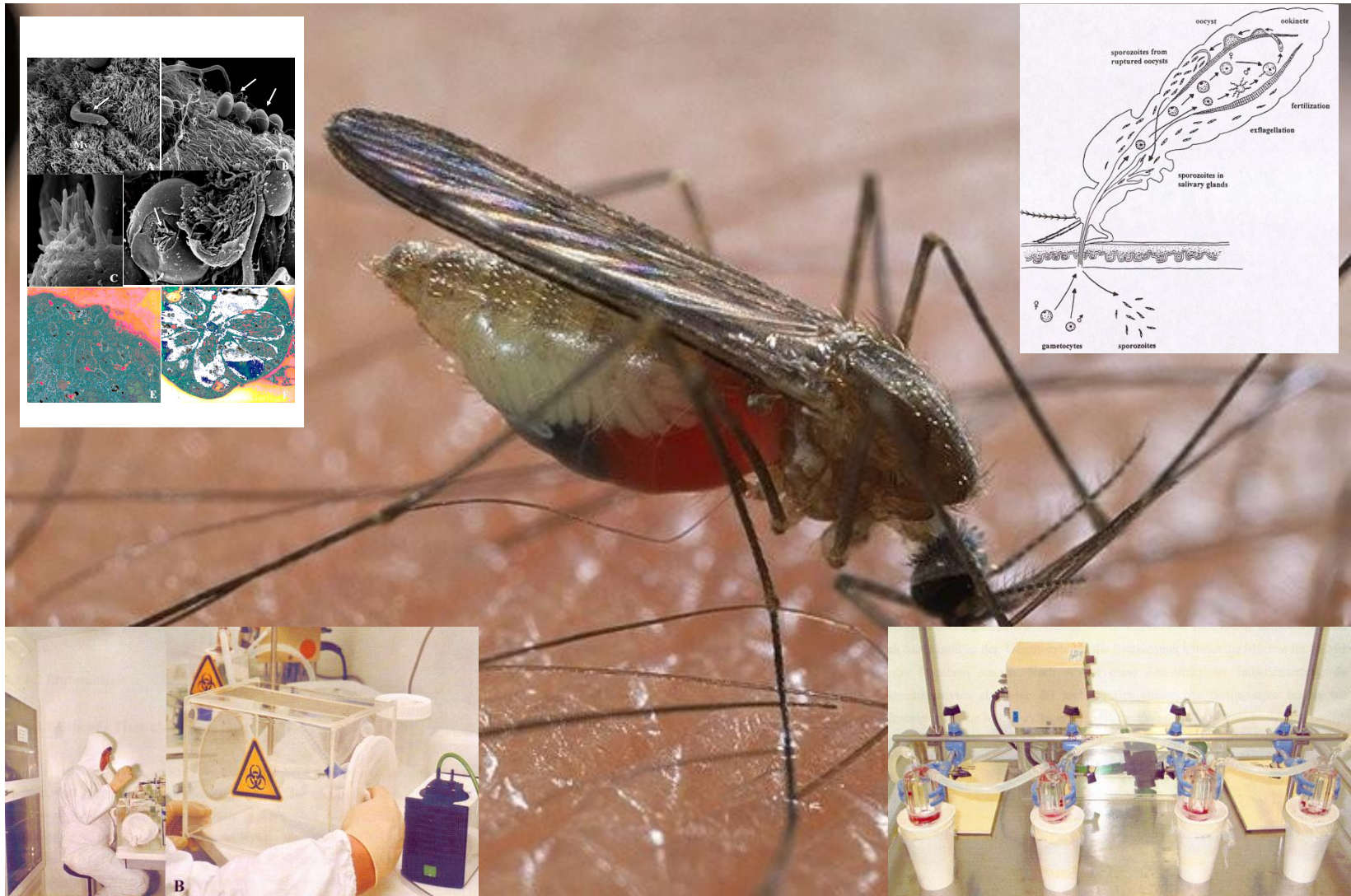
P. vivax: 12 Tage



Anopheles plumbeus



Vektorkompetenz von *Anopheles plumbeus*



Exzellenter Vektor von Plasmodien

Fazit

Autochthone Malariagefahr in Deutschland nimmt vorwiegend durch verändertes *menschliches Verhalten* zu

Klimaerwärmung und *Globalisierung erhöhen das Risiko*

Allerdings Malariaepidemien sind in Deutschland wegen hohem Niveau der Gesundheitsversorgung auszuschließen. *Einzelfälle werden zunehmen.*

Die wichtigsten Virosen

Virosen

- West-Nil-Fieber
- Sindbis
- Usutu (?)
- Chikungunya-Fieber
- Dengue-Fieber

West-Nil-Virus



Das Virus kommt in wilden Vogelpopulationen vor (Zoonose)

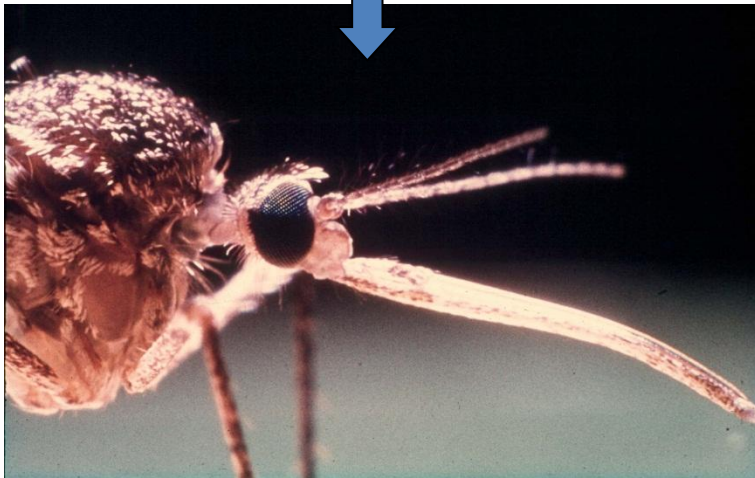
Erstmals in Uganda (West-Nil-Gebiet) im Jahr 1937 nachgewiesen.

Verbreitung über Vogelzug

Pferde



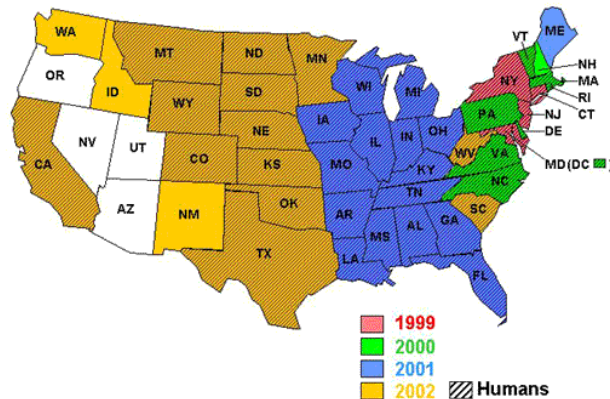
Menschen



Culex pipiens – wichtigster Überträger

Schnelle Ausbreitung in den USA und weite Verbreitung in Europa

West Nile Virus in the United States, 1999 - 2002



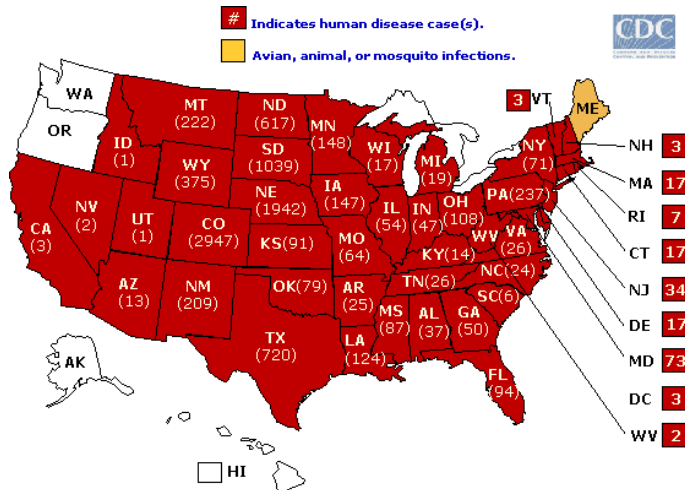
In Europa:

Rumänien: 1996/98: 407

Infizierte (19 Tote)

Kommt u.a. in Frankreich,
Portugal, Tschechien, Italien,
Griechenland, Spanien und
Kroatien

vor.



Fälle 2003: 9862 Fälle -Tote: 264

West-Nil Fälle in Europe (1990-2010)

1994:	Algerien	50 Menschen	8 Tote
1996	Marokko	94 Pferde	42 Tote Pferde
1996-2000	Rumänien	>400 Menschen	19 Tote
1997:	Tunesien	111 Menschen	8 Tote
1998:	Italien/Toskana	14 Pferde	6 Tote
1998-2000	Israel	Menschen und Pferde	42 Tote
1999	Russland	826 Menschen	40 Tote
2000	Frankreich	76 Pferde	keine Tote
2004	Sudan	?	4 Tote
2008	Italien	3 Menschen	keine Tote
2009	Italien	> 1 Mensch	keine Tote
2010	Rumanien	7 Menschen	2 Tote
2010	Griechenland	173 Menschen	15 Tote
2010	Portugal	1 Mensch	Kein Toter
2010	Russland	231 Menschen	?

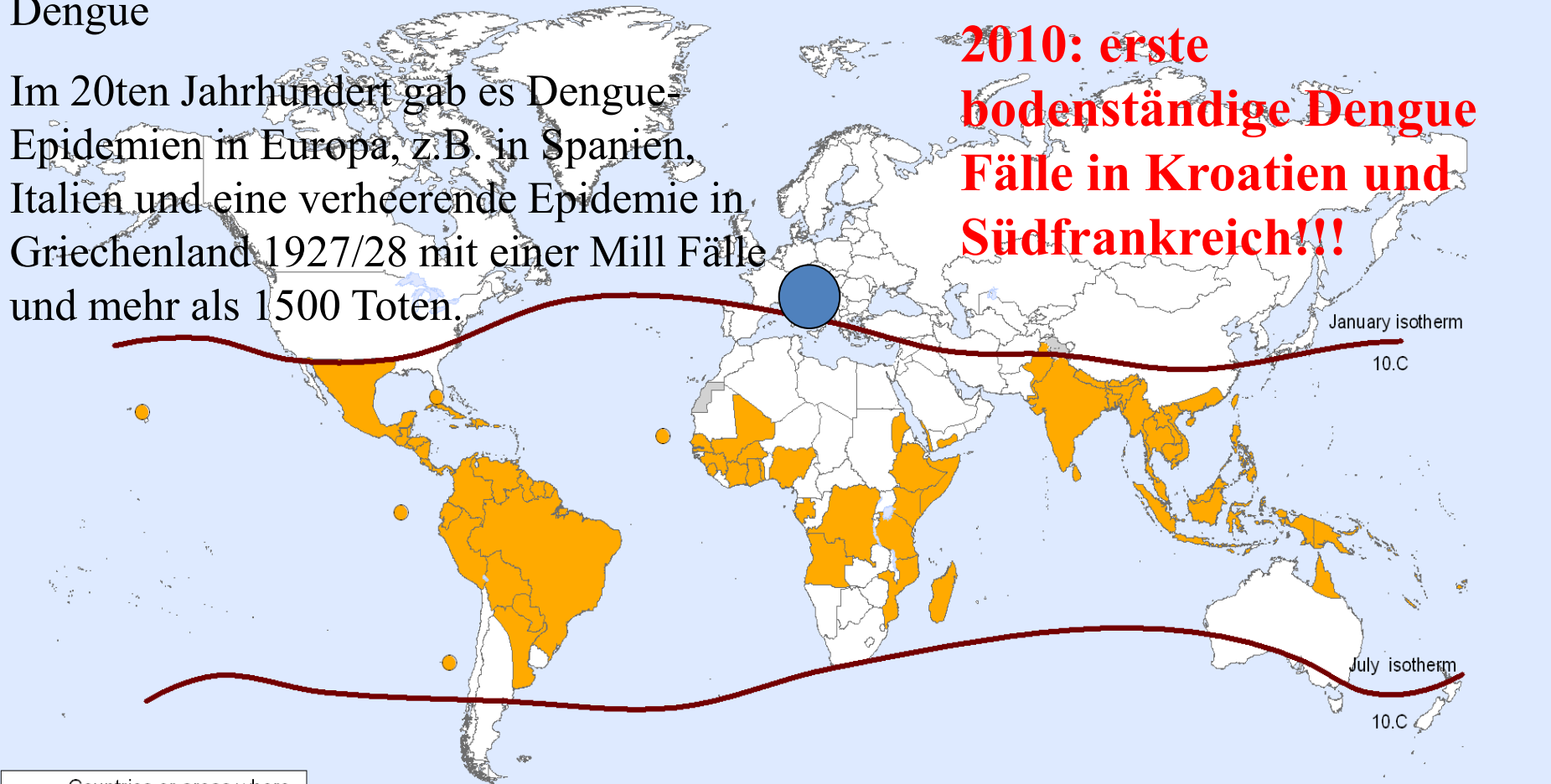
Dengue

Dengue, countries or areas at risk, 2010

Dengue

Im 20ten Jahrhundert gab es Dengue-Epidemien in Europa, z.B. in Spanien, Italien und eine verheerende Epidemie in Griechenland 1927/28 mit einer Mill Fälle und mehr als 1500 Toten.

2010: erste bodenständige Dengue Fälle in Kroatien und Südfrankreich!!!



Countries or areas where dengue has been reported

The contour lines of the January and July isotherms indicate areas at risk, defined by the geographical limits of the northern and southern hemispheres for year-round survival of *Aedes aegypti*, the principal mosquito vector of dengue viruses.



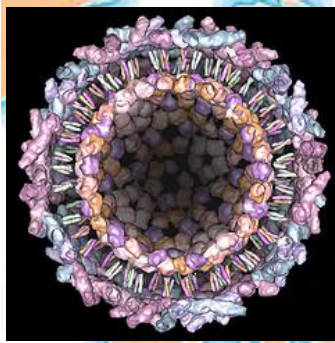
expression of any opinion whatsoever, city or area or of its authorities, approximate border lines for which

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

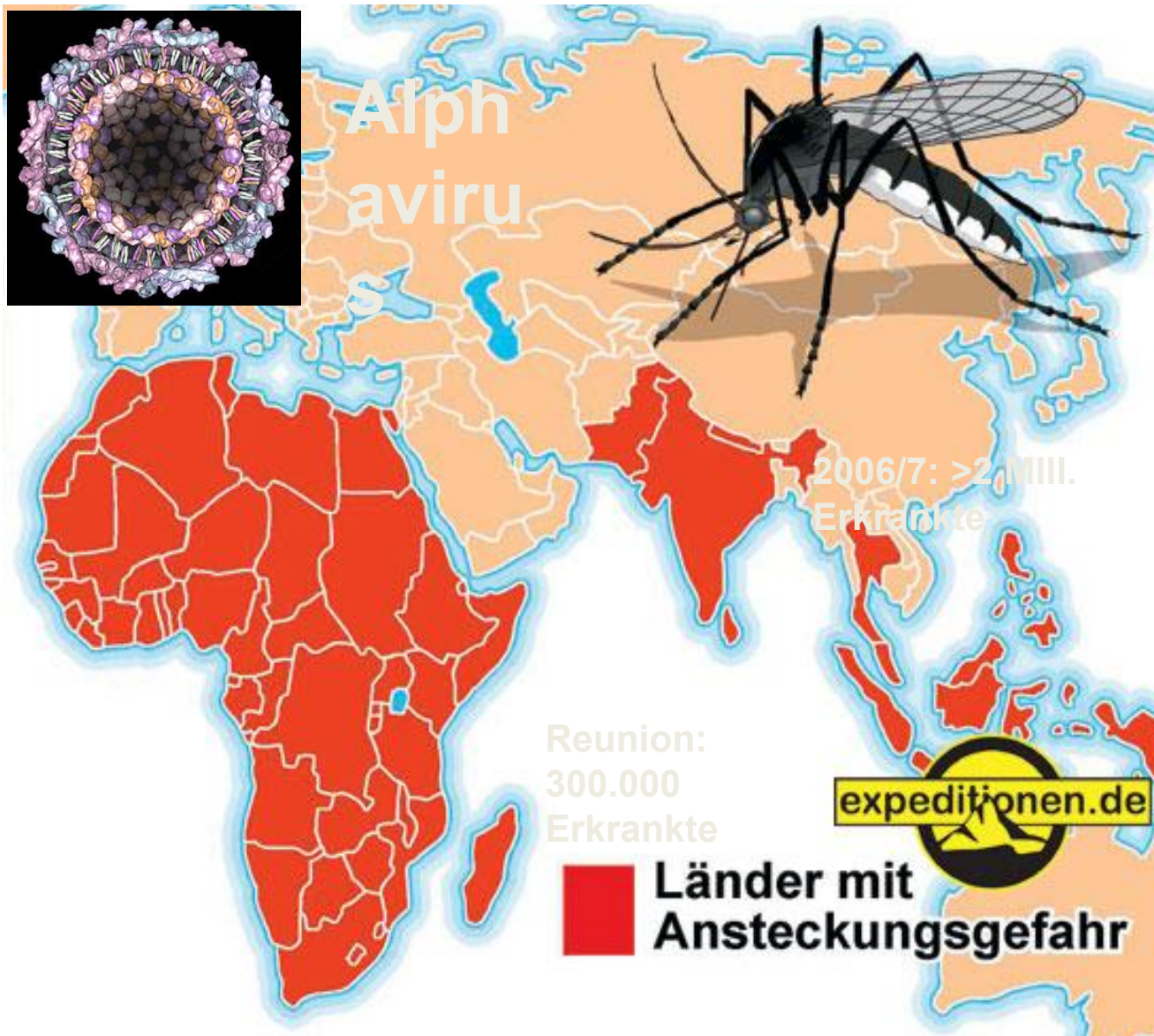
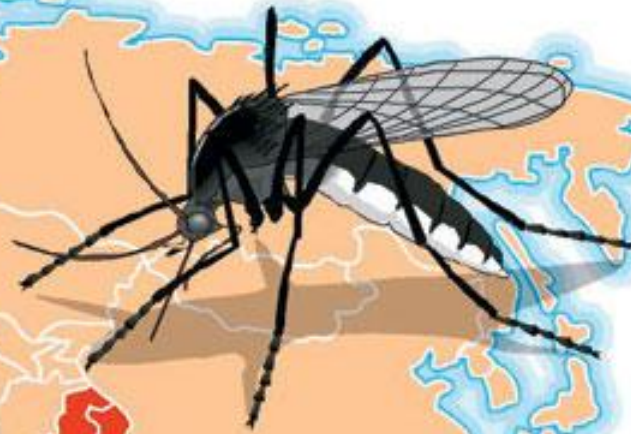


© WHO 2010. All rights reserved.

Chikungunya



Alph
aviru



2007 erstes Auftreten in Europa (Italien)!

23. Juni Einreise eines Infizierten aus Kerala, Indien mit Symptomen

- Heftiges Fieber

- Gelenkschmerzen („Der gekrümmt Gehende“)

- selten Hämorrhagie/selten tödlich

Epidemie in Italien Provinz von Ravenna

von August bis Oktober etwa 200 Infizierte

ein Toter (älterer Mann)

Vektor: *Aedes albopictus*



Das Auftreten von Viren und anderen Krankheitserregern in Stechmücken

Ein Kooperationsprogramm zwischen der KABS und dem Bernhard-Nocht-Institut - Frühwarnsystem



**Eine
erfolgreiche
Symbiose**

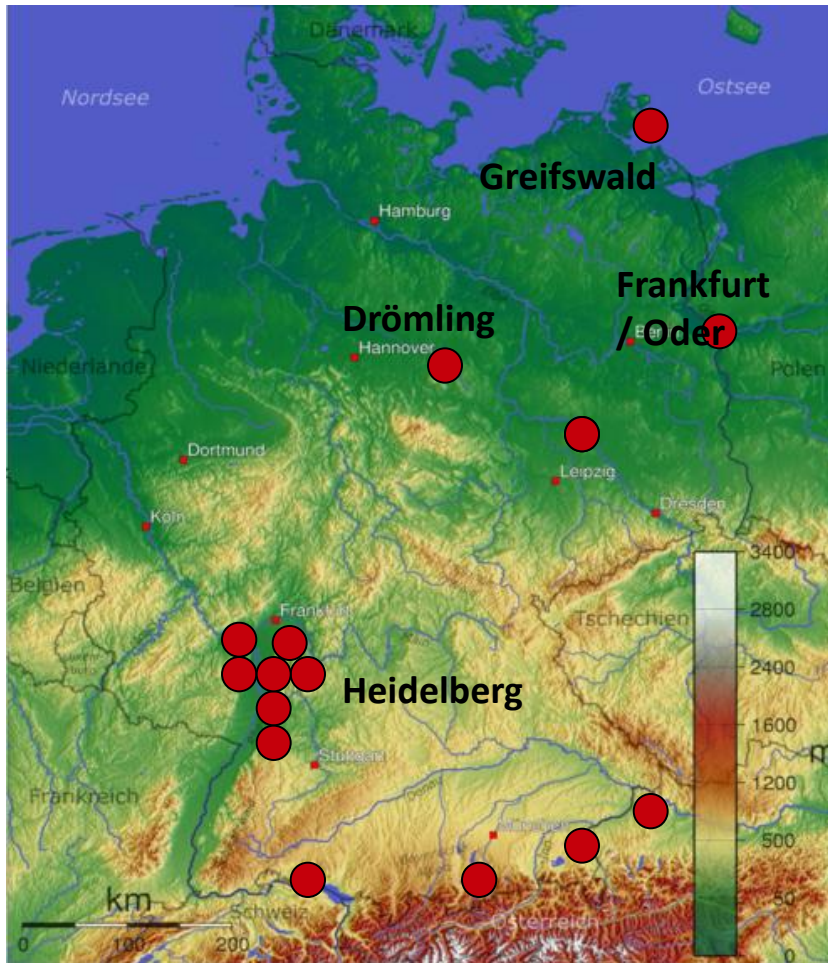


**Gemeinsame
Doktoranden**

**Hanna Jöst and Dipl.
Biol. Christina Cjaika,
Katrin Huber**

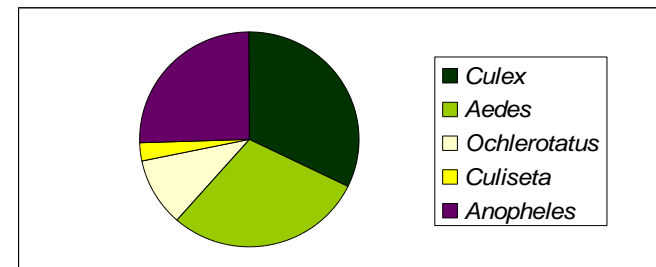
KABS - Entomologie

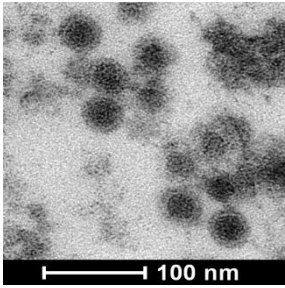
**Bernhard-Nocht-Institut:
Virologie and Parasitologie**



2009-2011

**> 300.000
Female mosquitoes**





Nachweis von Sindbis/Usutu Viren in Weinheim



- ten **SINV RNA** positive pools were detected by real-time RTPCR, all originating from Weinheim
- the Weinheim trapping site is in the city center and represents an urban ecosystem
- eight pools: *Culex torrentium*
one pool: *Cx. pipiens*
one pool: *Anopheles maculipennis s.l.*

2010: **Usutu virus** in *Cx pipiens s.l.*

ARBOVIRUS SURVEILLANCE



2009

West Nile virus	-
Tahyna virus	-
Batai virus	✓
Inkoo virus	-
Sindbis virus	✓
Usutu virus	-
Dengue virus	-

2010

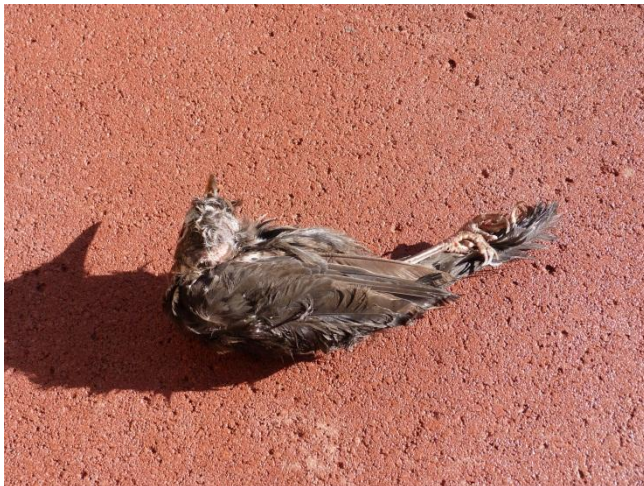
West Nile virus	-
Tahyna virus	-
Batai virus	-
Inkoo virus	-
Sindbis virus	-
Usutu virus	✓
Dengue virus	-

Usutu Ausbruch in Deutschland 2011/2012



Turdus merula

Im Juli - Oktober 2011
Hunderttausende(millions?) von
Amseln (*Turdus merula*), aber auch
Stare, Kanarienvögel, Sperlinge, sowie
Eisvögel und Kätze sterben an Usutu-
Infektionen



Übertragung
Durch die ornithophile
Culex pipiens pipiens
and *Cx torrentium* (?)





USUTV infizierte Vögel

Vogelart	positiv getestet/ gesamt getestet
<i>Turdus merula</i> (Amsel)	72 / 148 (49%)
<i>Sturnus vulgaris</i> (Star)	3 / 17 (12%)
<i>Serinus canaria domestica</i> (Kanarienvogel)	2 / 5 (40%)
<i>Strix nebulosa</i> (Bartkautz)	6 / 6 (100%)
<i>Alcedo atthis</i> (Eisvogel)	2 / 2 (100%)
<i>Passer domesticus</i> (Sperling)	1 / 1 (100%)
gesamt positiv	86
gesamt negativ	137
TOTAL	223



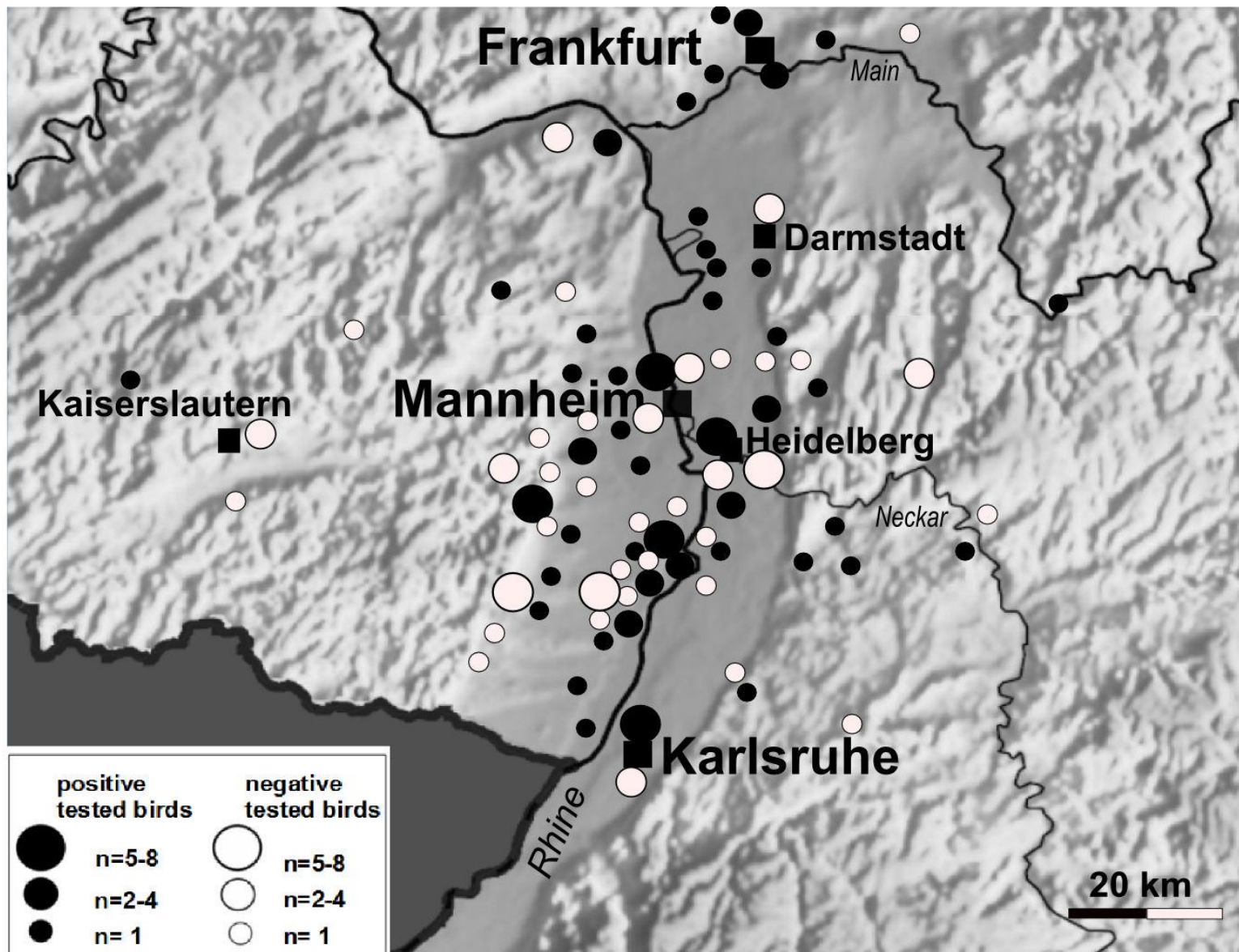
Sturnus vulgaris (Star)



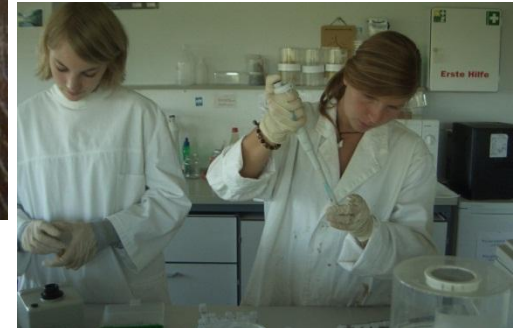
Carduelis chloris (Grünfink)

Negativ getestet:

Blaumeise, Eichelhäher, Goldammer, Grünfink, Krähe, Mönchsgrasmücke, Nachtigal, Rebhuhn, Rotkehlchen, Wachholderdrossel, Meise, Pinguin



Nachweis der Usutu-Viren in überwinternden Hausmückenweibchen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

