

# Arthropodenübertragene Infektionen bei Tieren in Mitteleuropa - was kommt auf uns zu, wenn es wärmer wird?



Anja Joachim

Univ. Prof. Dr. med. vet.



VETERINÄRMEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN



# Übersicht

- ▼ Arthropoden als Vektoren von Krankheitserregern
- ▼ Einwanderung und Import von Erregern, Faktoren der Etablierung und Verbreitung
- ▼ Beispiele

# Arthropoden als Vektoren von Infektionserregern



## ▼ Zecken (in Europa: v.a. Schildzecken)

endemisch

### ● kältetolerante Spezies

- ▶ *Ixodes ricinus*
- ▶ *Dermacentor reticulatus*, *D. marginatus* (?)
- ▶ *Haemaphysalis concinna*



in Häusern

### ● wärmeliebende Spezies

- ▶ *Rhipicephalus sanguineus*



- langer Saugakt
- Wirtswechsel zwischen den Stadien
- geringe Wirtsspezifität
- transstadiale u. transovarielle Übertragung
- langlebig, oft Reservoirs



# Zeckenübertragene Krankheiten in Europa

Erreger	Überträger	Wirt(e)	in Ö.
FSME-Virus	<i>I. ricinus</i>	Msch., Hd.	+
Louping Ill-Virus	<i>I. ricinus</i>	Schaf	-
Krim-Kongo-Hämorrhagisches Fieber-V.	<i>Hyalomma</i>	Msch., Sgt.	-
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.l.	<i>I. ricinus</i>	Msch., Sgt.	+
<i>Francisella tularensis</i>	<i>I. ricinus, Dermacentor</i>	Msch., Hase	+
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>I. ricinus</i>	Msch., Sgt.	+
<i>Rickettsia helvetica</i>	<i>I. ricinus</i>	Msch.	+
<i>Coxiella burnetti</i>	<i>D. marginatus</i>	Msch., kl. Wdk.	?
<i>Mycoplasma haemofelis</i>	<i>Rh. sanguineus</i>	Katze	?
( <i>Ehrlichia canis</i> )	<i>Rh. sanguineus</i>	Hund	+
<i>Babesia divergens</i>	<i>I. ricinus</i>	Rind	+
<i>Babesia canis</i>	<i>D. reticulatus, Rh. sang.</i>	Hund	+
<i>Babesia caballi</i>	<i>Dermacentor</i>	Pferd	-
<i>Theileria annulata</i>	<i>Hyalomma</i>	Rind	-
<i>Theileria equi</i>	<i>Dermacentor</i>	Pferd	-
<i>Hepatozoon canis</i>	<i>Rh. sanguineus</i>	Hd.	-

# Invasion der Braunen Hundezecke

- ▼ privates Tierheim in der Nähe von Wien
- ▼ Import von Hunden aus Südeuropa
- ▼ wiederholte Ausbrüche von Ehrlichiose
- ▼ „inhouse“-Population von *Rh. sanguineus*



(pers. Mitteilung Dr. Duscher, VUW)

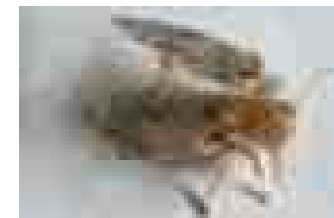
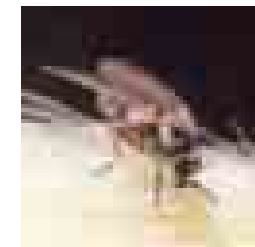
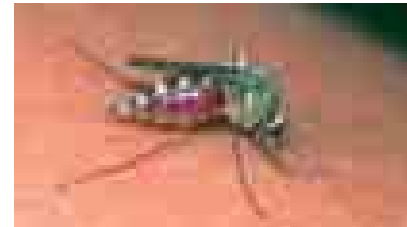
# Arthropoden als Überträger von Infektionserregern



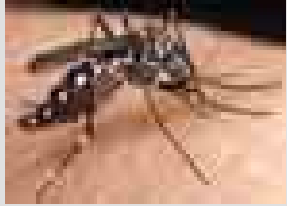
## ▼ stechende Insekten

endemisch  
(Vektorkompetenz  
verschieden!)

- Gelsen (Culicidae)
- Gnitzen (Ceratopogonidae)
- Schmetterlingsmücken (Psychodidae)



- **Blutaufnahme (Weibchen) für Eibildung nötig**
  - **hohe Mobilität**
  - **geringe Wirtsspezifität**
  - **stechen mehrere Wirte/Aktivitätsperiode**
- Viele Arten mit unterschiedl. Kompetenz**



# Durch Stechmücken übertragene Krankheiten in Europa



Erreger	Überträger	Wirt(e)	in Ö.
West-Nile-Virus	<i>Aedes</i>	Msch., Vögel	+
Bluetongue-Virus	<i>Culicoides</i>	Wdk.	+
Usutu-Virus	<i>Culex</i>	Vögel	+
Chikungunya-Fieber-Virus	<i>Ae. albopictus</i>	Msch., Sgt.	-
<i>Francisella tularensis</i>	div. Culiciden	Msch., Hase	+
<i>Plasmodium</i> spp.	<i>Anopheles</i>	Mensch	+
<i>Leishmania infantum</i>	<i>Phlebotomus</i>	Msch., Hund	-
<i>Dirofilaria repens</i>	<i>Culex, Aedes</i>	Hund, Msch.	+
<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Culex, Aedes</i>	Hund (Msch.)	-



# Einwanderung und Import von Erregern

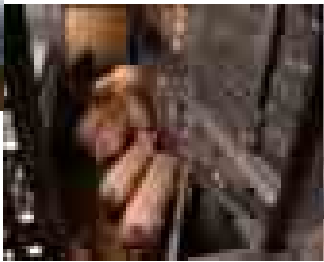
- ▼ Wie kommen Erreger in ein bisher unbesiedeltes Gebiet?
- ▼ Welche Faktoren sind wichtig für die Etablierung?



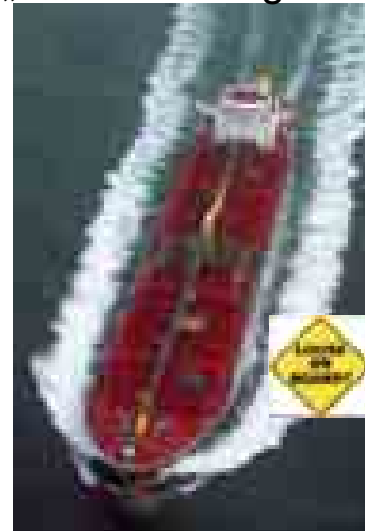
# Wenn Tiere reisen...



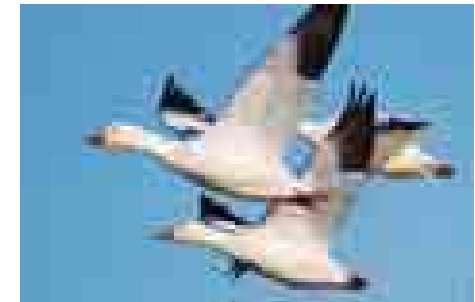
Langstrecken-Tiertransporte



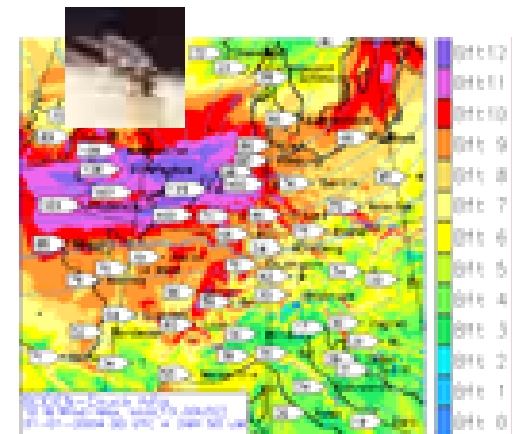
„blinde Passagiere“



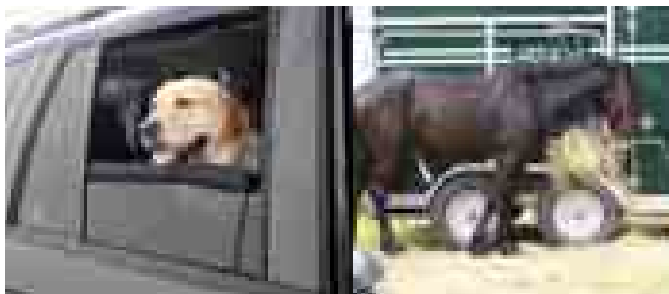
Saisonale Migration



Wind



Urlaub und Sport



illegaler Tierhandel



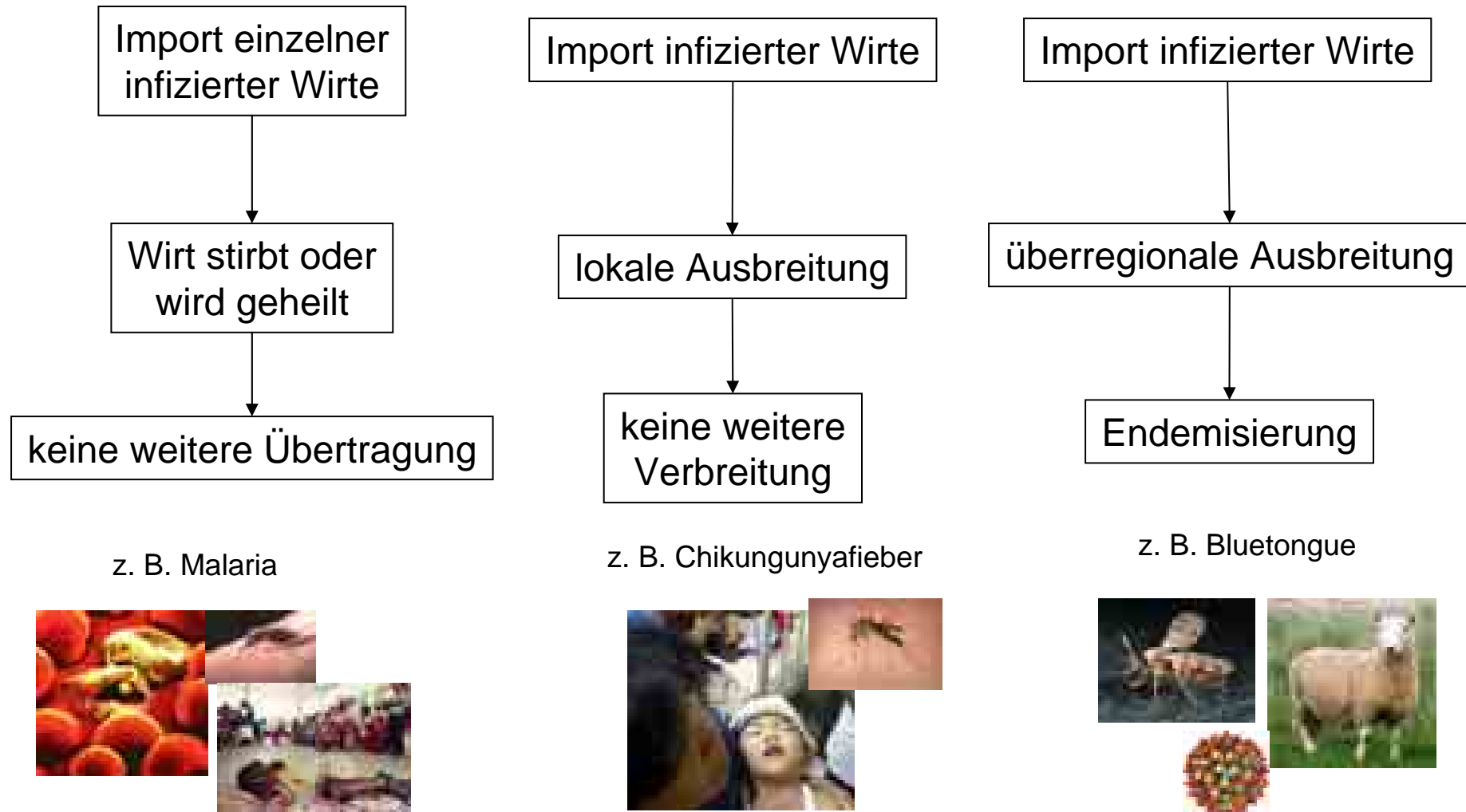


# Faktoren für die Ausbreitung

- ▼ biotische Faktoren
  - Vorhandensein geeigneter Wirte
  - ausreichender Kontakt
  - Vegetation, Landschaft
- ▼ abiotische Faktoren
  - Temperatur
  - Feuchtigkeit
- ▼ anthropogene Einflüsse
  - direkt (Bekämpfungsmaßnahmen, Translokation infizierter Wirte...)
  - indirekt (Landnutzung, Einfluss auf Reservoirwirte/Vektoren...)



# Ausbreitungsszenarien für importierte, in ME nicht heimische ABD



# Importszenarien für vektorübertragene Erreger

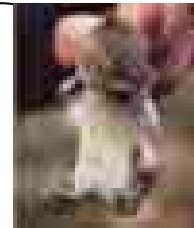
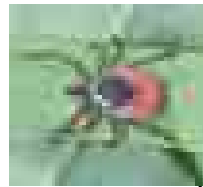
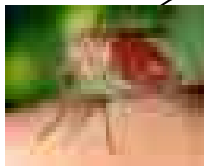
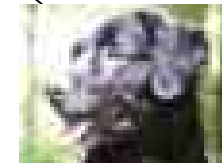
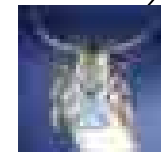
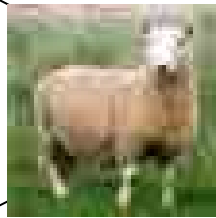


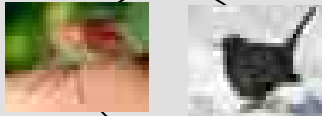
- ▼ Import mit warmblütigem Wirt
  - Endemisierung nur möglich, wenn geeigneter Arthropodenwirt vorhanden und Kontakt möglich
  
- ▼ Import mit Arthropodenwirt
  - Endemisierung nur möglich, wenn geeigneter Säuger-/Vogelwirt vorhanden und Etablierung des Arthropodenwirtes möglich

# ABD, die nachweislich erst vor kurzer Zeit nach ME importiert wurden:



- ▼ Viren: Bluetongue, Usutu, West Nile...
- ▼ Bakterien: *Borrelia burgdorferi* (Lyme-Disease)
- ▼ Parasiten: *Babesia canis*, *Dirofilaria immitis*, *D. repens*, *Leishmania infantum*

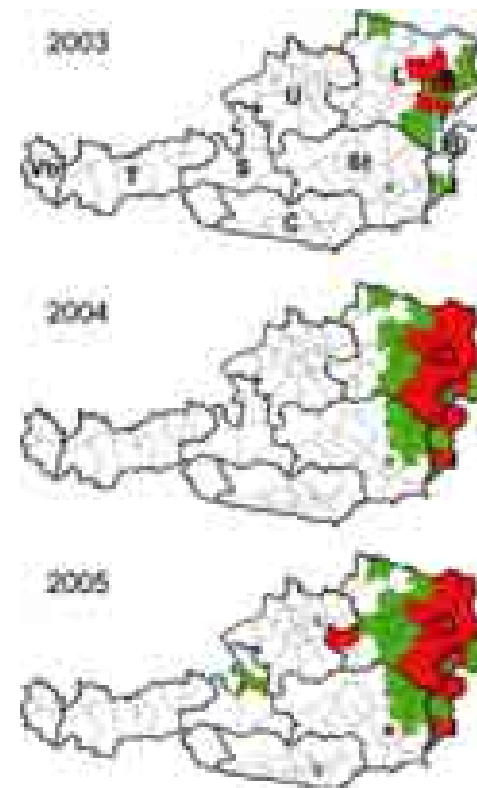
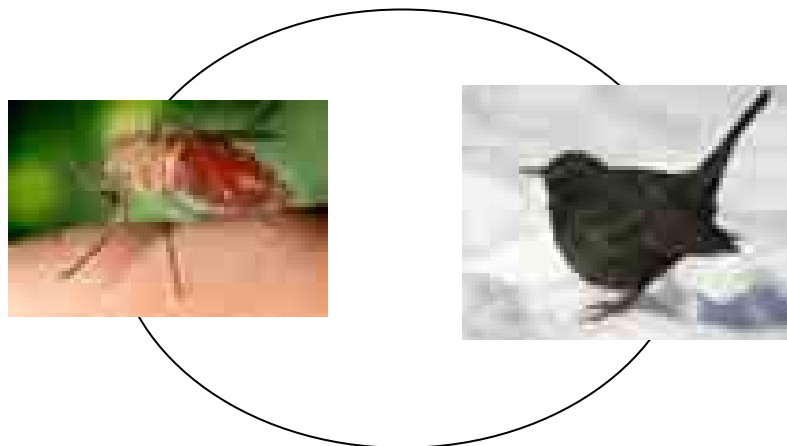




# Usutu-Virus

Arbovirus (Flaviviridae)  
Ursprung: Afrika (Zugvögel?)  
Amseln und Eulen hoch empfänglich  
hohe Sterberate  
Überträger: *Culex pipiens*

2001: massives Amselsterben  
in Ö Monitoring – Ausbreitung dokumentiert

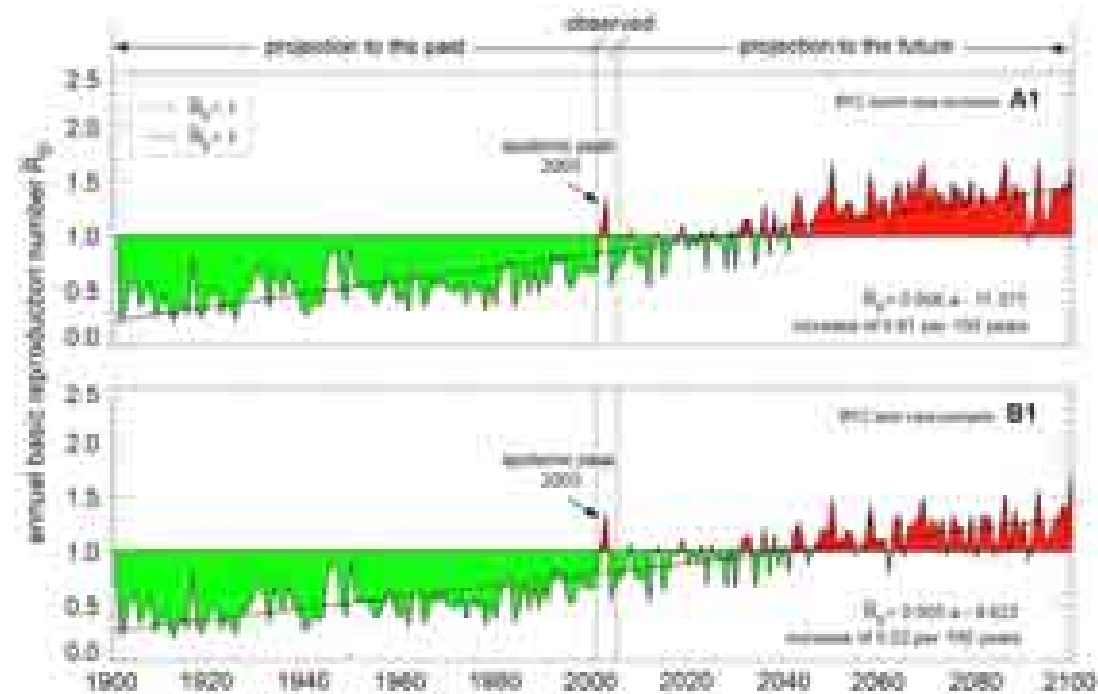




# Temperaturabhängige Ausbreitung von Usutu in Österreich – ein Modell

Rubel et al.: Explaining Usutu virus dynamics in Austria: 1. model development and calibration. 2. simulation of climate change scenarios. *Prev Vet Med.* 2008, 85:166-86 und 2009, 88:24-31

- ▼ Usutu: in der heimischen Vogelwelt inzwischen endemisch
- ▼ Periodische Ausbrüche in Verbindung mit warmen Sommern

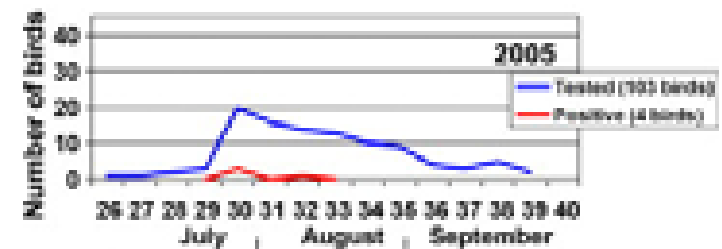
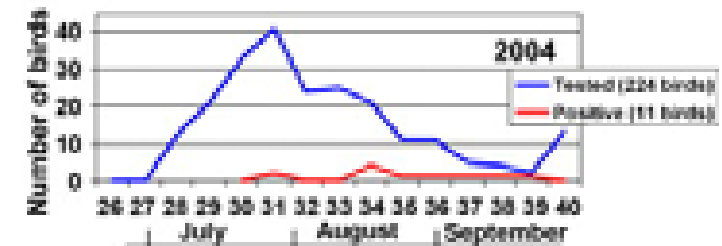
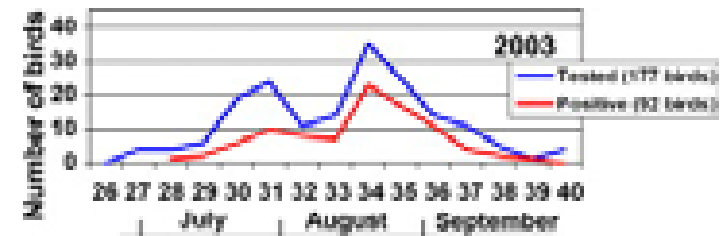


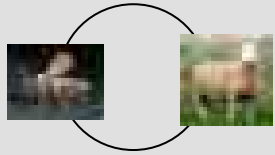


# Virusendemisierung und ihre Folgen



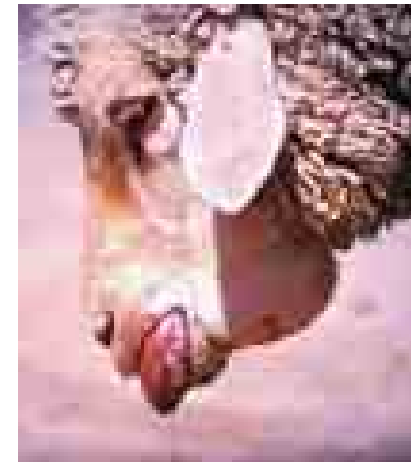
- ▼ zunächst (2001) Massensterben der Amseln (*Turdus merula*)
- ▼ später Virusnachweis in lebenden Vögeln (auch andere Arten), verminderte Mortalität, geringerer Virusnachweis (Chvala et al., Vet. Microbiol. 122 2007)
- ▼ => Virulenzverlust durch Anpassung, Immunitätsbildung  
=> endemische Stabilität

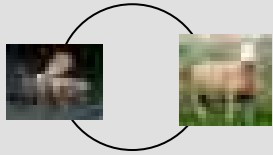




# Bluetongue-Virus (BTV)

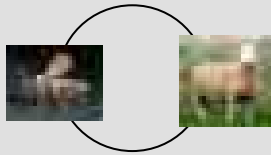
- ▼ Arbovirus: Orbivirus (Reoviridae)
- ▼ Überträger: Ceratopogoniden (Gnitzen)
- ▼ sehr pathogen für Schafe:  
Blauzungenkrankeheit, Maulseuche
- ▼ seuchenhafter Verlauf
- ▼ Rinder, Ziegen, Wildwdk. als Reservoirs,  
selten erkrankt (Ausn.: BTV8: v.a. Rinder!)
- ▼ Anzeigepflicht in EU





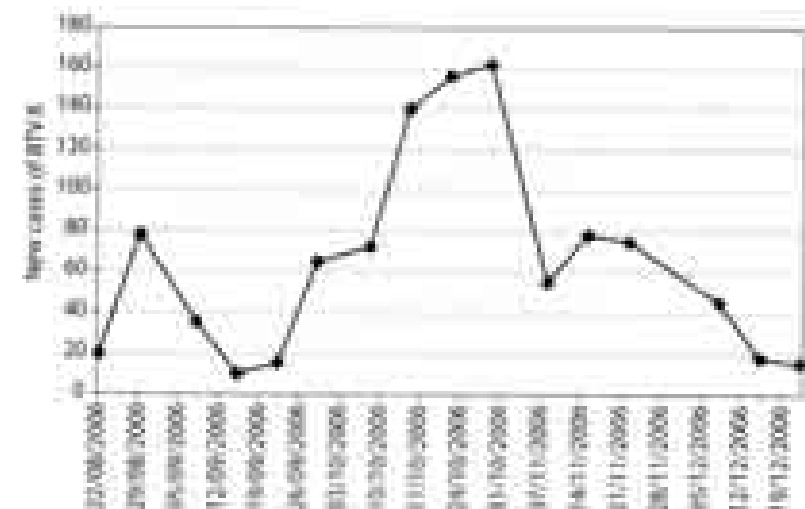
# Bluetongue - Ausbreitung in ME

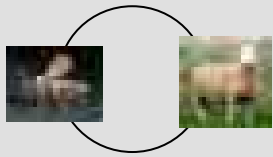
- ▼ ursprüngl. endemisch in Afrika, Nahost, Südostasien, Australien und N/S-Amerika
- ▼ bis 1998 sporadisch im Mittelmeerraum (Wind!) – Balearen, Sardinien, Sizilien, Süditalien, Spanien, Portugal, Südfrankreich
- ▼ seit 1998: Neuimport nach ME (versch. Genotypen)
- ▼ Italien: jährliche Ausbrüche seit 2000 (Kontrolle durch Vakzinierung gg. afrik. Serotypen)
- ▼ 2006: erster Ausbruch  $> 50^\circ$  nördl. Breite (NL!, danach D, B, F)
- ▼ weitere Ausbrüche in Belgien, Deutschland und Frankreich
- ▼ Österreich seit 2008 betroffen (4.11.2008: erster Fall)
- ▼ Impfung europaweit angeordnet (Ö: 11-2008 bis 03-2009 flächendeckende Impfung aller Rinder, Schafe, Ziegen)



# Gnitzen

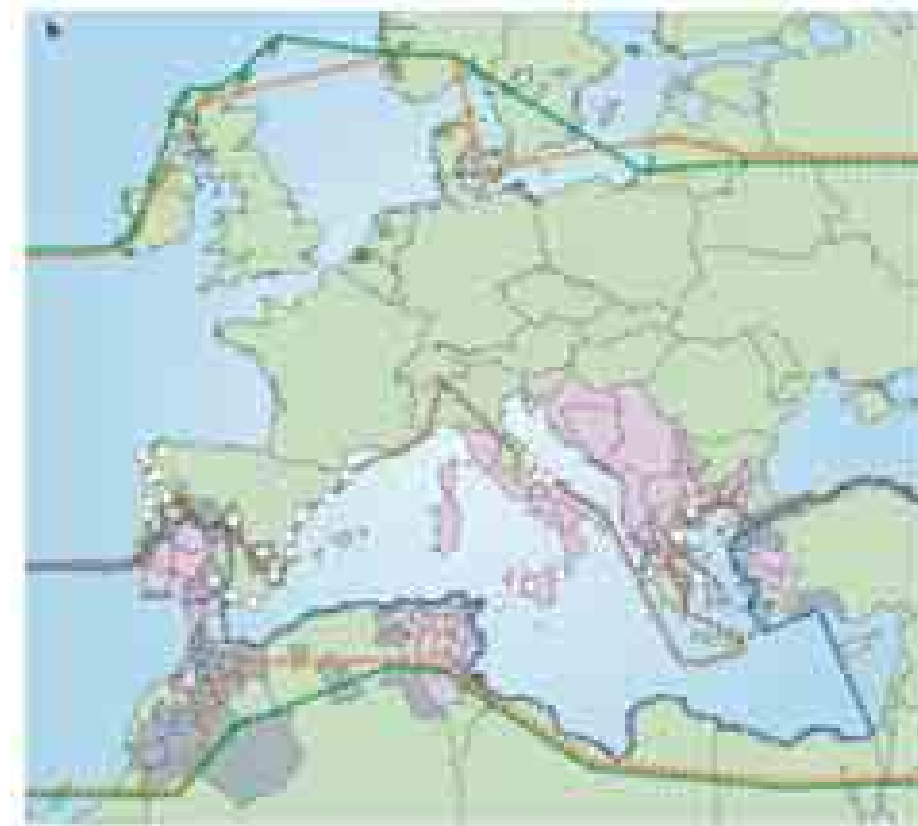
- ▼ nur wenige Arten saugen an Warmblütern
- ▼ fliegen nur kurze Strecken (Wind!)
- ▼ kompetente Vektoren:
  - Südtalien: *Culicoides immicola*
  - Norditalien, ME: *C. obsoletus*, *C. scoticus*, *S. dewulfi*, *S. pulicaris* u.a.
- ▼ Monitoring: Fang (Lichtfalle), Differenzierung und PCR-Untersuchung der Insekten
- ▼ BT-Ausbrüche korrelieren mit Aktivitätsspektrum der Gnitzen
- ▼ Biologische Grundlagen fehlen größtenteils (Überwinterung, Habitate...)



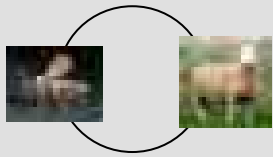


# Gnitzenverbreitung in Europa

*C. obsoletus*, *C. pulicaris*,  
*C. scoticus*: Bioinvasoren!



Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe  
Bethan V. Purse, Philip S. Mellor, David J. Rogers, Alan R. Samuel, Peter P. C. Mertens & Matthew Baylis  
*Nature Reviews Microbiology* 3, 171-181 (2005)



# Verbreitung von BTV in Europa



Sperrzonen Januar 2008

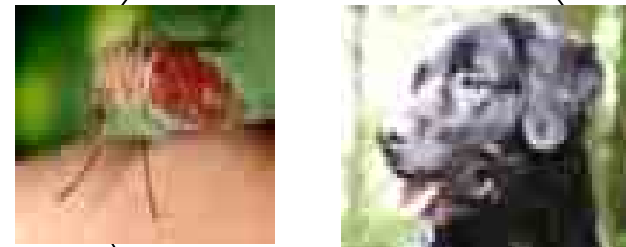


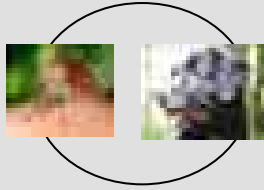
Sperrzonen November 2008

# Endemisierung von „Reiseparasitosen“ bei Hunden: *Dirofilaria immitis*



- ▼ „Herzwurm“: Filarieninfektion bei Caniden, selten Feliden
- ▼ Überträger: Gelsen (Culicidae)
- ▼ selten Zoonoseerreger



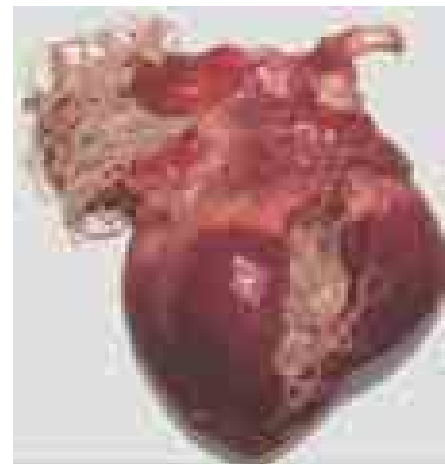


# *Dirofilaria immitis*

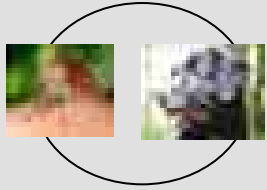
- ▼ „Herzwurm“: Adulte Filarien parasitieren in der Pulmonalarterie, re. Herzkammer (selten V. cava)
- ▼ Erkrankung: kardiovaskuläre Dirofilariose (chronische Herzinsuffizienz, evtl. akuter Verlauf – Schock, Tod)



[www.stanford.edu](http://www.stanford.edu)



[www.cbu.edu](http://www.cbu.edu)

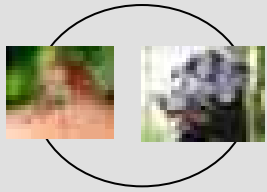


# Vektoren von *D. immitis*

- ▼ Gelsen (Culicidae): >3500 Arten weltweit in diversen Habitaten und geographischen Zonen
- ▼ unterschiedliche Flugdistanzen, Aktivitätsmaxima und Wirtspräferenzen (Habitatbevorzugung, Wirtsspektrum)
- ▼ Tropen: Aktivität ganzjährig abh. von Regenzeit
- ▼ gemäßigte Zonen: saisonale Aktivitäten
- ▼ Eignung als Vektor abhängig von Aktivität, Lebens- und Entwicklungsdauer der Spezies (+: empfänglich für *D. immitis*, saugt an Hunden, nachtaktiv, große Art, z. B. *Cx. pipiens*); anthropophile Arten: Zoonoseüberträger (*Ae. albopictus*)!

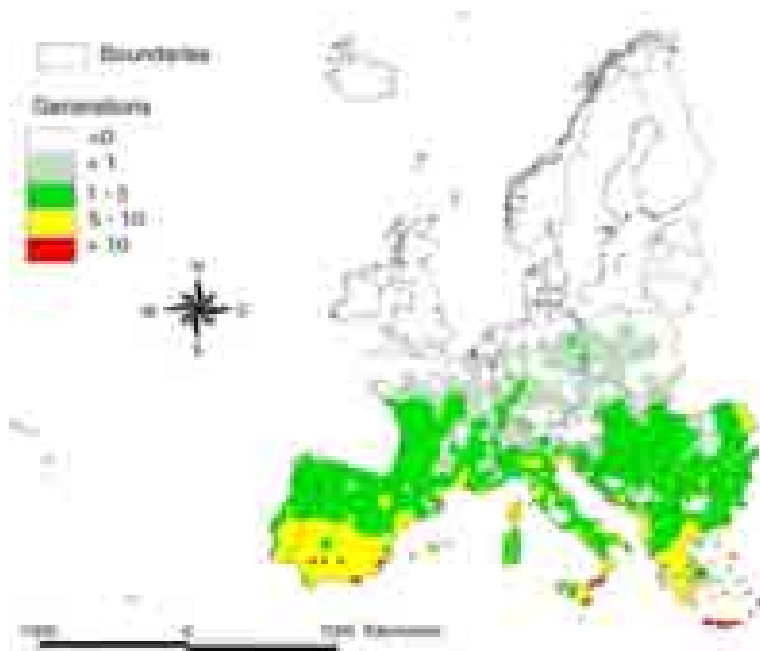


[www.hlasek.com](http://www.hlasek.com); [www.entpurdue.edu](http://www.entpurdue.edu)

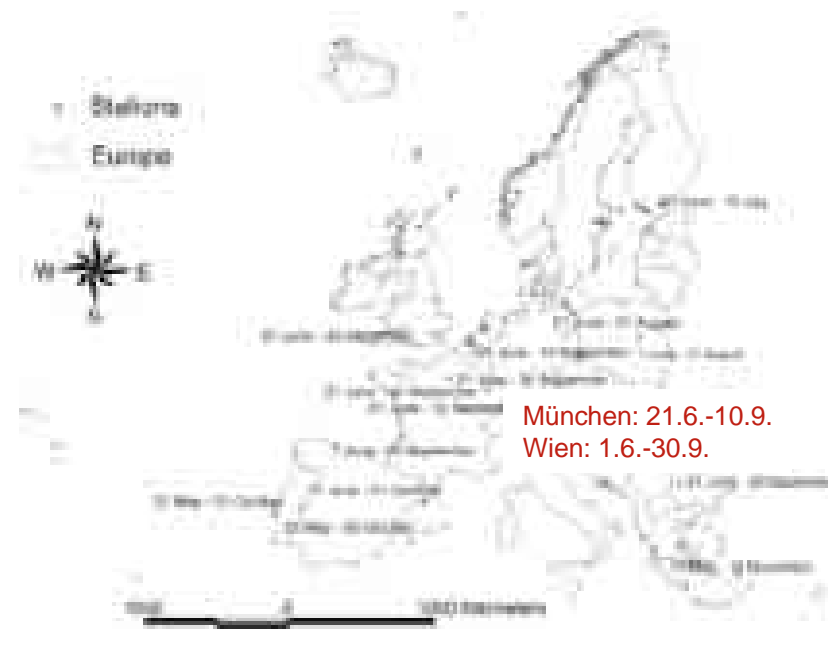


# Ausbreitung von *D. immitis*

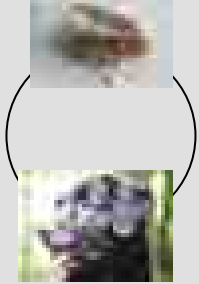
- ▼ Asien => SO-USA => gesamte USA, Kanada (Prophylaxeprogramm), S-Amerika
- ▼ Europa: endemisch im Mittelmeerraum (hyperendemisch in der Poebene)
- ▼ Ausbreitung Richtung Norden (Vorhersagemodell)



Vorhersagemodell: Generationen von Filarien/Jahr



Vorhersagemodell: Übertragungsperioden



## *Leishmania infantum* und Leishmaniose

- ▼ Viszerale Leishmaniose: Allgemeinerkrankung (v.a. Kinder) mit u.U. tödlichem Ausgang
- ▼ Parasit in Makrophagen (Abwehrzellen)
- ▼ Mittelmeerraum, Balkan
- ▼ Vektor: Psychodidae (*Phlebotomus* spp.)
- ▼ Hund: Reservoirwirt; Zoonose!





# Hundeleishmaniose



# Humane viszerale Leishmaniose



(Kala Azar) Erreger: *L. infantum*



Post-Kala-Azar-Syndrom





# Endemische Gebiete in Europa (*L. infantum*)



Blue = distribution of several Leishmania

Red = distribution of the visceral Leishmaniasis vector sandflies

[http://www.tropika.net/svc/review/040202-Leishmaniasis\\_ClimateChange](http://www.tropika.net/svc/review/040202-Leishmaniasis_ClimateChange)

Die bekannte Grenze für VL verläuft derzeit südl. von Österreich (Fälle im Tessin)

Potentielle Vektoren: in Ö (noch?) nicht vorhanden

Einfuhr des Erregers mit infizierten Hunden!

# „Hundetourismus“ und seine Folgen



- ▼ Reisehunde: „Pet Travel Scheme“ für viele Länder (UK, Skandinavien), in Ö. nicht implementiert
- ▼ (häufige illegale) Einfuhr von Tieren aus südlichen Ländern mit unbekanntem Gesundheitsstatus
- ▼ Gefahren:
  - Endemisierung von Tierkrankheiten
  - Einfuhr (und Endemisierung?) von Zoonoseerregern
  - Förderung der „Hundeproduktion“ in den Herkunftsländern
  - oft hohe Folgekosten für die Behandlung kranker Tiere





# Zusammenfassung und Ausblick

