

REISEKRANKHEITEN bei Hund und Katze

Mag. Astrid Kuhn
www.kleintierklinik-breitensee.at

**KLEINTIERKLINIK
BREITENSEE
WIEN**

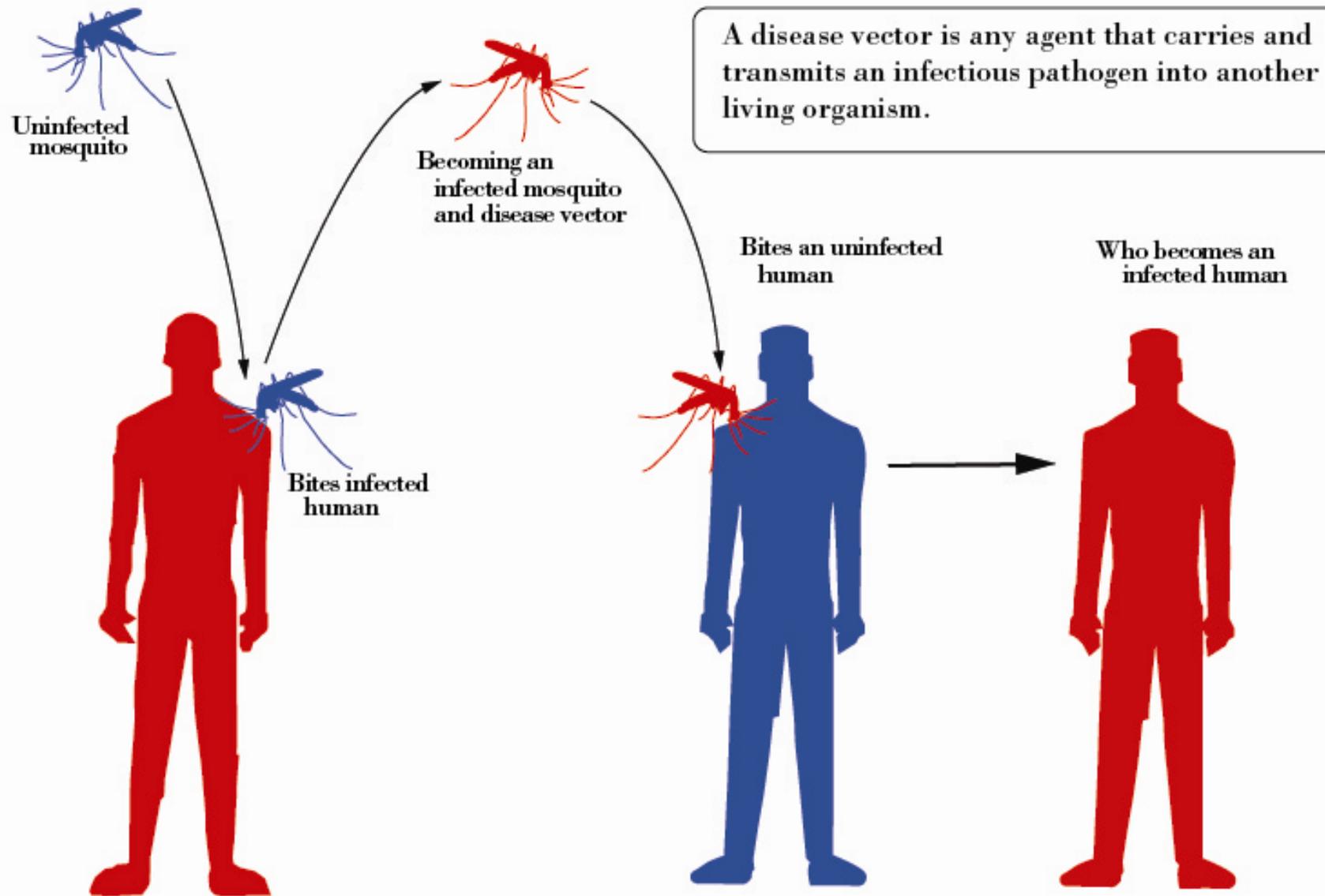


~~„Reisekrankheiten“?
„exotische“ Krankheiten?~~

Canine and Feline Vector-borne Diseases



What is a **disease vector**?



Prävention / Prophylaxe

- **Zuhause lassen!**
- **Verhindern der Krankheitsübertragung** als beste Lösung
- **Chemoprophylaxe** gegen Erreger
 - z.B. bei Herzwurmlarven
- Chemoprophylaxe gegen übertragende Ektoparasiten
 - Flöhe
 - Zecken
 - Stech- und Sandmücken
- verschiedene Übertragungszeiten!
 - tlw. sofort mit dem Stich
 - **repellente Wirkung** wichtig!

Präventive Wirkung gegen Flöhe, Zecken und fliegende Insekten (Mücken und Stechfliegen).

Wenn nicht anders angegeben, wirkt das Produkt für mind. 4 Wochen gegen den entsprechenden Parasiten.

Produkte	Flöhe		Zecken, akarizid			Zecken	Sandmücken	Stechmücken		Stechfliegen
	Insektizid	enthält IGR	Ixodes ricinus	Rhipicephalus sanguineus	Dermacentor reticulatus	repellierend	repellierend	Aedes	Culex	repellierend
Vectra® 3D	●	●	●	●	3 Wochen	●	●	●	●	●
Advantix®	●		●	●	3 Wochen	●	3 Wochen	2 Wochen	●	●
Exspot®	●		●	●		●	2 Wochen			
Preventic®	3 Wochen		3 Wochen	3 Wochen		3 Wochen				
Fletic®	3 Wochen		3 Wochen	3 Wochen		3 Wochen				
Activyl® Tick Plus	●		●	3 Wochen		●				
Frontline® Combo	●	●	●	●	●					
Certifect®	●	●	●	●	●					
Seresto®	7-8 Monate		8 Monate	8 Monate	●	●				
Scalibor®			5-6 Monate	5-6 Monate			●		●	
Prac-Tic®	●		●	●	●					
Advantage®	●									
Comfortis®	●									

* Alle Angaben basieren auf den Fachinformationen der angegebenen Produkte.

Babesiose - Erreger

- Babesien sind **Protozoen** = Einzeller
- Zwischenwirt Säugetier
 - befallen rote Blutkörperchen, vermehren sich darin und bringen sie zum Zerplatzen
- Endwirt + Reservoir: Zecken
- große Babesien
 - **Babesia canis canis**: in Mitteleuropa, Übertragung durch *Dermacentor reticulatus*, Unterteilung in Frankreich-Stamm und aggressiveren Ungarn-Stamm
 - **B. canis vogeli**: in S-Europa, Übertragung durch braune Hundezecke
 - *B. canis rossi* in S-Afrika
- kleine Babesien
 - *Babesia gibsoni* Vektor in Asien, Afrika und Nordamerika; in Europa kommt diese Art nur in Koexistenz mit *B. canis* vor

Babesiose – Übertragung

- Übertragung **durch Vektoren**
- **Rhipicephalus sanguineus** - braune Hundezecke
 - überträgt *B.canis vogeli*
- **Dermacentor reticulatus** - Auwaldzecke
 - überträgt *B.canis canis*
 - hochpathogen, Mortalität 10%
- **Ixodes ricinus** - Holzbock
 - überträgt *B. divergens*
- Laboklin/D
 - 20% der untersuchten Zecken sind Babesiose-PCR-positiv
- Österreich
 - 15,5% Seroprävalenz beim Hund



Babesiose – Übertragung

- Übertragung **von Hund zu Hund**
- transplazentare Übertragung
 - selten Übertragung von kleinen Babesien von einer Hündin auf ihre Welpen
- Bluttransfusion
 - wenn das Spendertier „positiv“ ist.
- Hundebisse (kleine Babesien)
- keine Übertragung durch normales Spielverhalten oder Körperkontakt sowie Speichel

Braune Hundezecke

- aus den Tropen / Südeuropa eingeschleppt
- bei uns in Stallungen und Wohnungen winterüberlebensfähig
- alle Stadien parasitieren am Hund
- **überträgt beim Hund**
 - Babesia canis vogeli
 - Ehrlichia canis
 - Hepatozoonose
- **überträgt beim Menschen**
 - Borreliose
 - Mittelmeerfleckfieber - Rickettsia conori
 - Q-Fieber = Balkangrippe - Coxiella burnettii



Naucke



Auwald- und Schafzecke

■ Buntzecken

- weiß-marmoriertes Schild, rotbrauner Rand
- größte Zecken: ♀ 5-20mm, agil!
- Vorkommen
 - v.a. Auwälder und Feuchtwiesen
 - Ausbreitung mit Hochwasser
 - bis 1000 Höhenmeter
 - an sonnigen Tagen ab 4-8°C aktiv
 - Population wurde infiziert durch Stich infizierter Hunde (ursprünglich im Ausland infiziert oder mit eingeschleppter brauner Hundezecke befallen)



■ überträgt beim Hund

- Babesia canis canis

■ überträgt beim Menschen

- Rickettsia slovaca, Ehrlichiose, Tularämie, Q-Fieber

transovarielle Übertragung

- Prävalenz von *B. canis* in *Dermacentor reticulatus* relativ niedrig (1-5%); da aber der Erreger in der Zecke transovariell weitergegeben wird, kann das zu lokal deutlich höheren Prävalenzen führen
- **theoretisch kann das komplette Eigelege einer Dermacentor-Zecke infiziert sein** - damit ist eine explosionsartige Verbreitung in der Population möglich
- infizierte Zecken bleiben so über mehrere Generationen infektiös und stellen das Reservoir für die Babesien dar, in dem die Erreger über mehrere Jahre persistieren können



intrastadiale Übertragung

- **männliche Dermacentor reticulatus**
Zecken nehmen **mehrere Blutmahlzeiten** ein, auch **auf verschiedenen Wirten**
- Übertragung infektiöser Stadien der Babesien erfolgt normalerweise erst nach einer ca. 48 Stunden dauernden Blutmahlzeit
- Ausnahme: Männchen, die bereits einmal Blut gesaugt haben - sind „aktiviert“ - und übertragen die infektiösen Stadien deutlich rascher (Innerhalb weniger Stunden)



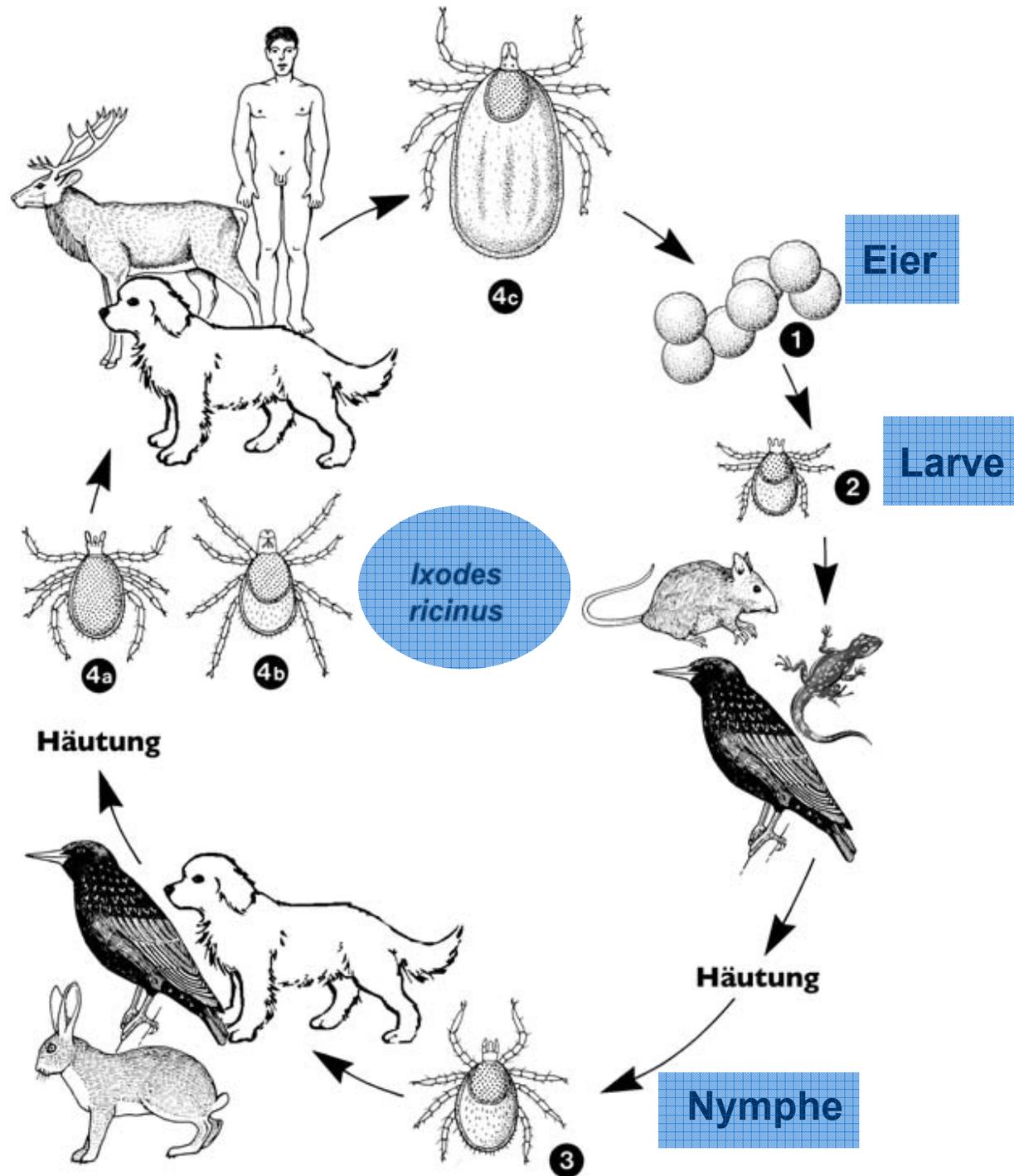
Holzbock

- **häufigste Zeckenart** bei Hund und Katze
- ♀ 3-11mm, ♂ bis 3mm
- **überträgt beim Hund**
 - Borreliose
 - FSME
 - Ehrlichiose
- **überträgt beim Menschen**
 - FSME
 - Borreliose
 - Humane Granulozytäre Ehrlichio
 - Tularämie
 - Babesiose



Holzbock als
dreiwirtige
Zecke

erwachsene
Zecke



Babesiose – Wer erkrankt?

■ Hunde

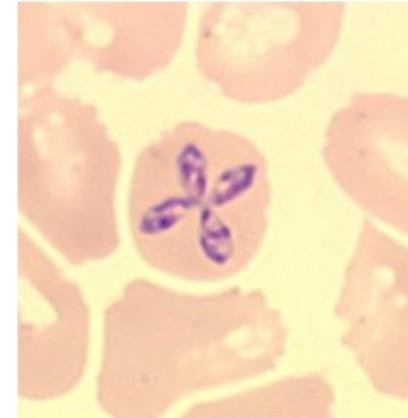
- *B. canis canis* + *vogeli*
- *B. gibsoni* (Mittelmeerraum)
- erkranken z.T. lebensgefährlich!

■ Katzen

- *B. felis*: Infektion dzt. nur in Afrika

■ Mensch

- symptomlose Infektion mit *B. canis canis* + *vogeli*
- über Ixodes-Arten Infektion mit ***B. divergens*** (Rind) und ***B. microti*** (Nager) möglich
- Anämie mit Hämoglobinurie, Fieber, Muskel- und Gliederschmerzen, Milzvergrößerung, Nierenversagen
- Todesfälle bei splenektomierten und immunschwachen Menschen möglich



Babesiose – Symptome Hund

- IKZ 5-14 Tage
 - Schwäche, Müdigkeit
 - Appetitlosigkeit
 - teilweise hohes Fieber
 - bis IKT 42°C)
 - Blutarmut mit blassen, evtl. gelblichen Schleimhäuten
 - **rotbrauner Harn**
von Blutabbauprodukten verfärbt
 - Milz- und Lebervergrößerung
 - entzündliche Veränderungen der Augen sowie Netzhautablösung



Hämoglobinurie

Babesiose – Symptome Hund

- wenn Hunde die akute Phase unbehandelt überstehen, kann die „**chronische Babesiose**“ auch völlig symptomlos bleiben
 - normales Blutbild
- viele **Importhunde** aus dem Süden!
 - diese Hunde stellen ein **Erregerreservoir für Zecken** dar, die dann beim nächsten Stich den Erreger auf andere Hunde übertragen können

Babesiose – Symptome Hund

■ **Komplikationen**

- hochgradige Blutarmut ⇒ Bluttransfusion
- Nierenversagen ⇒ Infusionen
- Autoimmunerkrankung (Antikörperbildung gegen eigene Blutzellen)
- Blutgerinnungsstörungen (Mangel an Blutplättchen)
- Doppelinfektion mit Ehrlichiose, Anaplasmosen
- bei chronischem Verlauf sind ZNS-Schäden möglich
 - Bewegungsstörungen und epileptiforme Anfälle



Diagnose und Prognose

■ Diagnose

■ Blutausstrich

- ab 5.Tag
- Kapillarblut oder „dicker Tropfen“

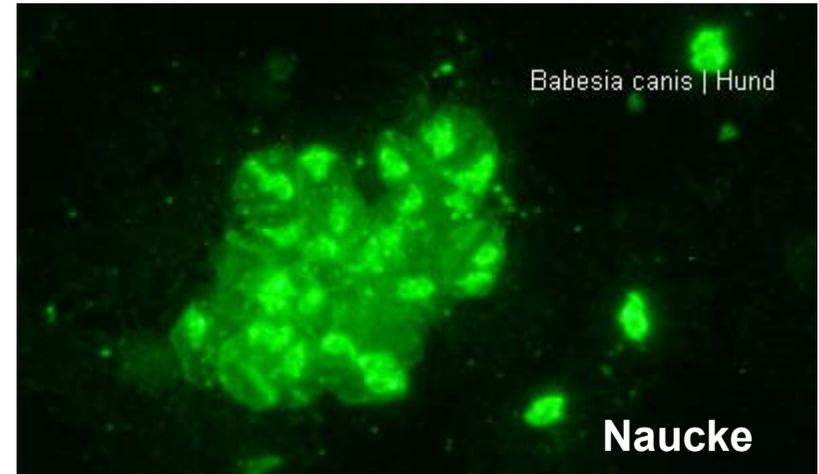
■ Antikörper

- ab 10-12. Tag
- ELISA oder IF

■ PCR

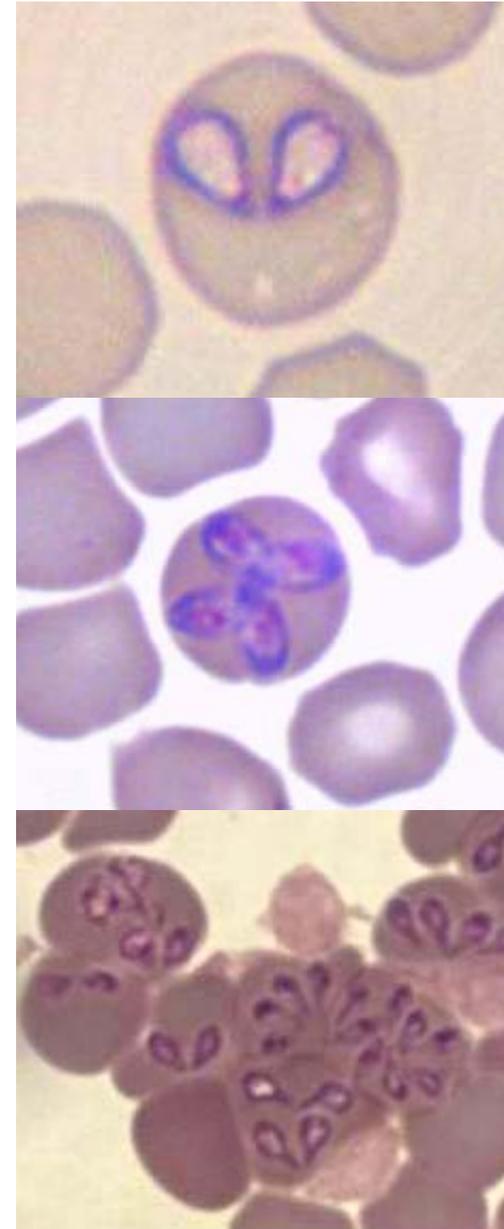
■ Prognose

- bei Komplikationen lebensgefährlich
- auch nach überstandener Infektion wird nur eine kurzzeitige (wenige Monate) und nicht zu 100% schützende Immunität aufgebaut!



Babesia canis - Blutausstrich

- **Merozoiten** in Erythrozyten:
 - runde bis birnenförmige, basophil umrandete Strukturen
 - häufig paarweise im spitzen Winkel verbunden
 - bis zu $3 \times 6 \mu\text{m}$ groß
 - Zytoplasma farblos bis hellblau
 - Kern purpurfarben
 - meist 2 Organismen pro Erythrozyt, aber auch einzeln oder mehr (-16)
 - Vermehrung durch Zweiteilung



Babesiose – Therapie

- Imidocarb
 - Injektion 1-2 mal im Abstand von 14 Tagen
- je nach Bedarf
 - Bluttransfusion
 - Infusionen,
- Blutbild-, Harn- und Nierenwertkontrolle!
- bei Doppelinfektion mit Ehrlichiose
 - zusätzliche Antibiotika

Babesiose - Impfung

- Wirkung umstritten
 - Impfung schützt nicht vor einer Infektion
 - Impfung schützt nicht vor dem Entstehen der Krankheit
 - nur **Milderung der klinischen Symptome** nach Infektion
- **Zeckenschutz ist wichtiger!**
 - plus tgl. Zeckenabsammeln

Hepatozoonose - Erreger

- **Hepatozoon canis**
= Einzeller (Kokzidien)
- **Übertragung**
 - durch Zerbeißen der braunen Hundezecke werden H.canis von den Hunden aufgenommen und Blutzellen befallen
 - auch transplazentäre Übertragung möglich
 - Läufigkeitsblut?
- **Vorkommen:** Mittelmeerraum
 - Fleischfresser (Hund, selten Katze)
- **Übertragung** durch:
 - **braune Hundezecke**
 - **Igelzecke** Ixodes hexagonus

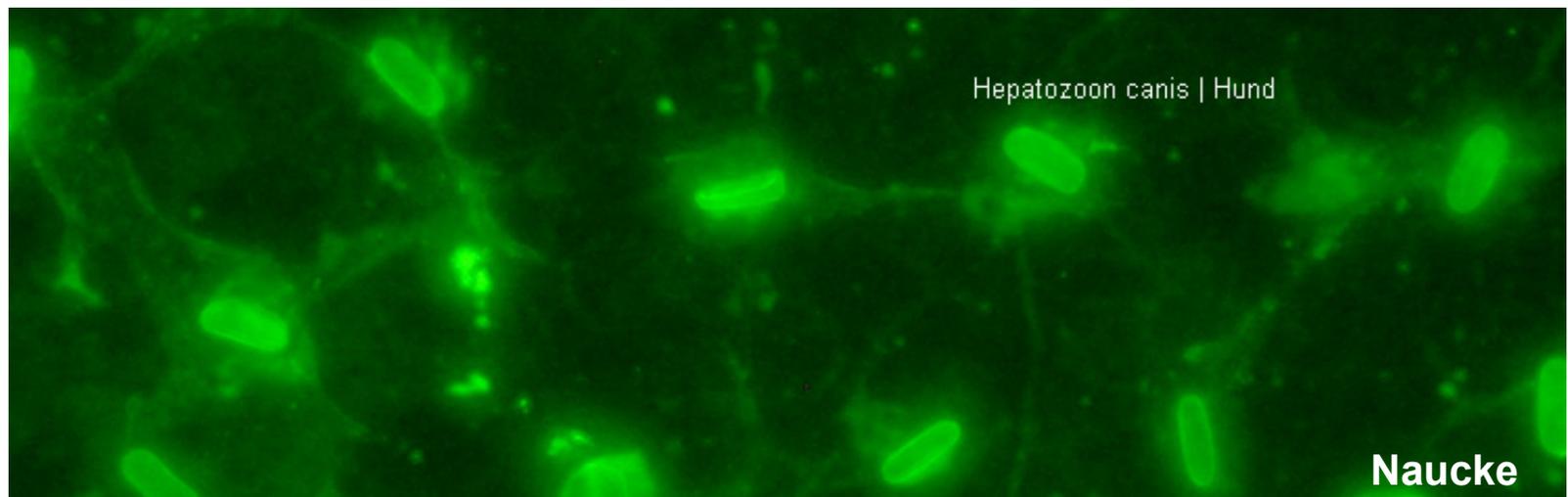
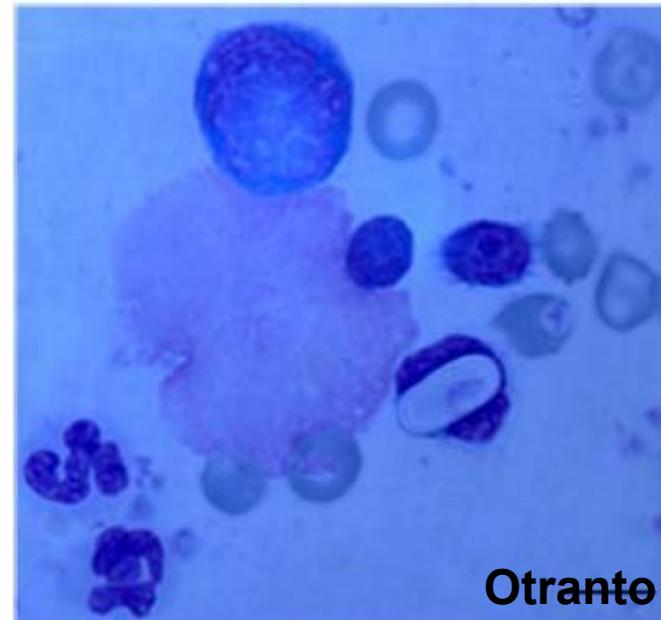


Hepatozoonose – Symptome

- **Symptome**
- meist symptomloser Verlauf
- nur junge, kranke und immunschwache Tiere entwickeln Symptome
 - Fieber, Müdigkeit, Appetitlosigkeit
 - Lymphknotenschwellungen
 - Blutarmut, Knochen- und Muskelschmerzen
 - Nasen- und Augenausfluss
 - blutiger Durchfall
 - **starke Erhöhung der Entzündungszellen**
 - epileptiforme Anfälle infolge Blutungen in Meningen

Hepatozoonose - Diagnose

- **Blutausstrich**
 - Nachweis der Gamonten in den Leukozyten
- **PCR**
- **Serologie**



Therapie und Prognose

- **Therapie**

- Imidocarb-Injektionen und Doxycyclin, Sulfonamide und Coccidiostatika
- Infektionen können trotz Therapie lebenslang bestehen bleiben

- **Prognose**

- schlecht - die meisten Hunde mit Symptomen sterben

- **Prophylaxe**

- Zeckenschutz und restliche Zecken abklauben, sodass der Hund keine frisst

Rickettsien

- kleine Bakterien, leben intrazellulär in Blutzellen
- werden von Zecken übertragen
- **Ehrlichia canis** in Monozyten
 - braune Hundezecke überträgt ganzjährig
- **Anaplasma phagozytophilum** in neutrophilen und eosinophilen Granulozyten
 - Holzbock überträgt
 - Krankheitshäufung im Frühjahr und Herbst
- **Anaplasma platys** in Blutplättchen
 - braune Hundezecke überträgt

Rickettsien

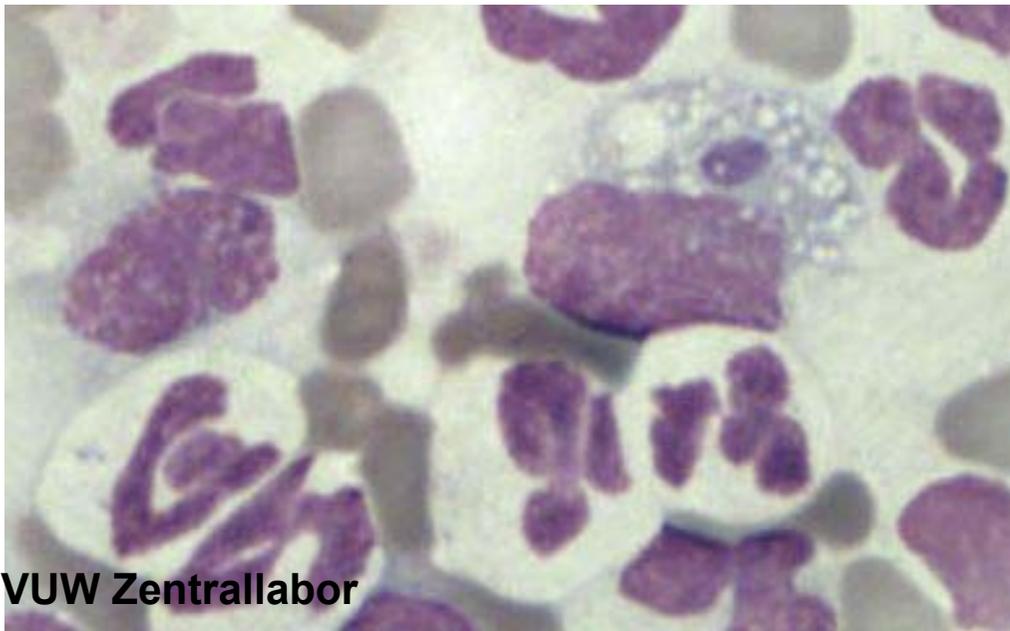
- **Diagnose**
 - Serologie (Immunfluoreszenz)
 - Blutausstrich: Zytologie in früher Infektionsphase
 - PCR (DNA-Nachweis) vor Antibiose
- **Therapie Ehrlichiose und Anaplasma platys**
 - Doxycyclin 10mg/kg BID oral über 28-42 Tage
 - Imidocarb 2x im Abstand von 14 Tagen
- Therapie bei Anaplasma phagozytophila
 - Doxycyclin 5mg/kg 2xtgl oral über 21 Tage
- Zusatztherapien
 - Glukokortikoide bei immunmediierter Thrombozytopenie
 - Bluttransfusion

Ehrlichia canis

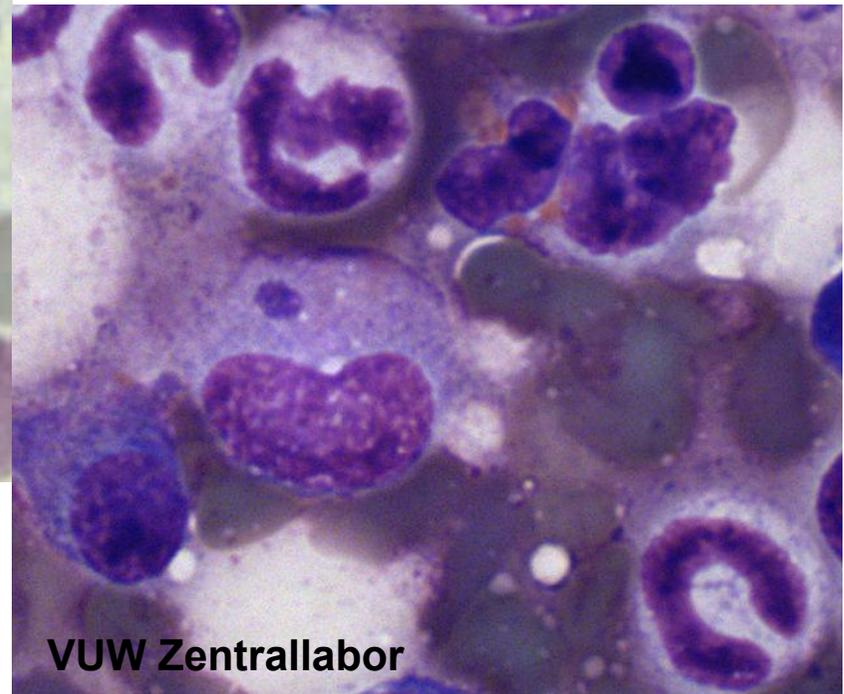
- **Vorkommen im Mittelmeerraum**, stellenweise in Österreich
- ganzjährige Übertragung mit **braune Hundezecke**
- Infektion beim Hund, selten Katze und Mensch
- Symptome im **akuten Stadium**
 - Fieber, Mattigkeit, Anorexie
 - Milzvergrößerung
- Symptome im **chronischen Stadium** (ab dem 3.Monat)
 - Blutarmut und Mangel an Blutplättchen mit Blutungsneigung
 - Blutungen in Haut und Schleimhaut, Nasenbluten
 - generalisierte Lymphadenopathie
 - Muskel- und Gelenksschmerzen
 - Nierenentzündung
- **Laborbefunde**
 - Panzytopenie, v.a. hgr. Thrombozytopenie - Blutungen!
 - Hyperglobulinämie ähnl. Leishmaniose
 - Proteinurie

Ehrlichia canis

- Morulae in Mono- und Lymphozyten
- rundliche Cluster aus kokkoiden Bakterien, basophil gefärbt



VUW Zentrallabor

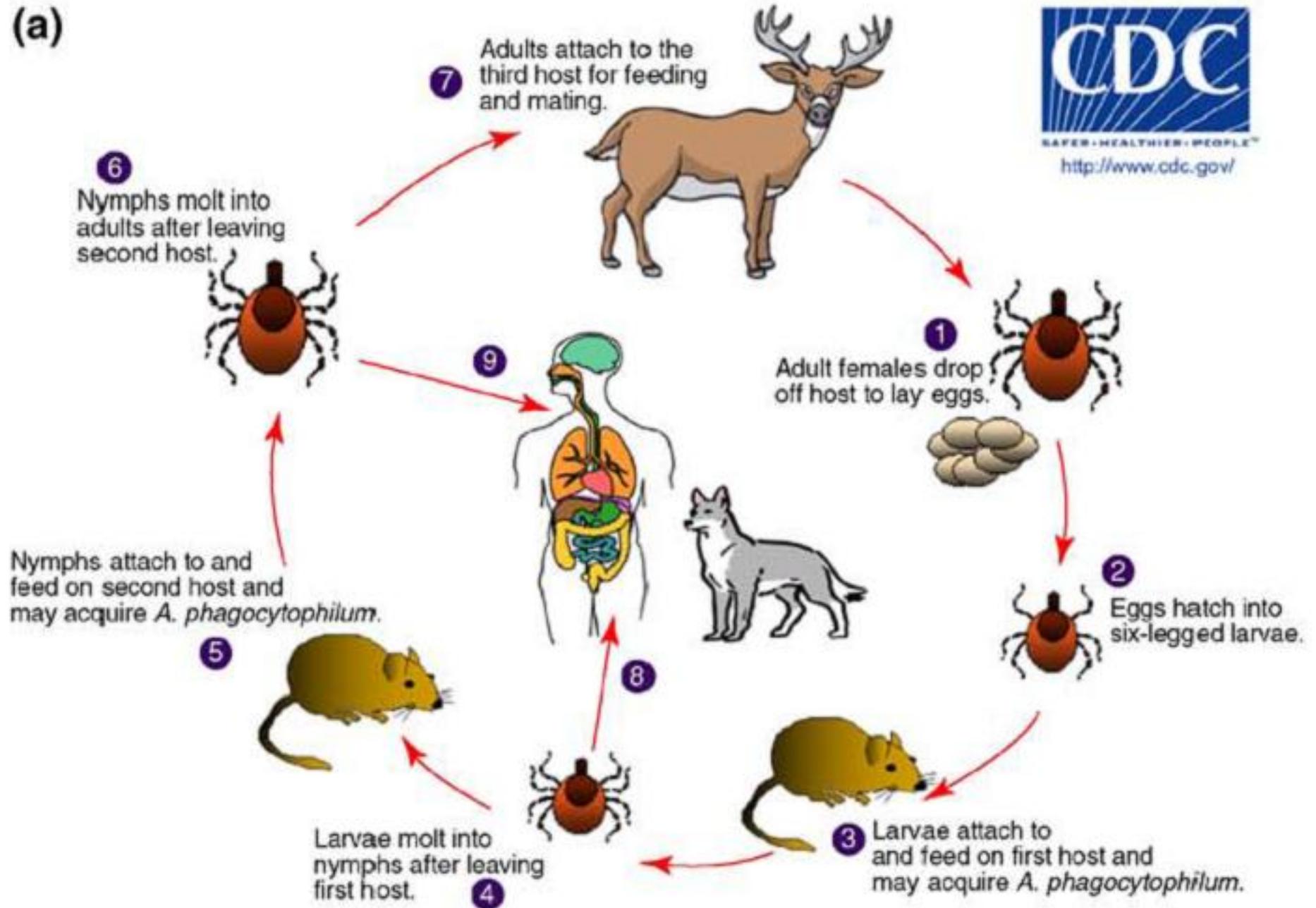


VUW Zentrallabor

Anaplasma phagozytophilum

- **Vorkommen in Österreich** bei Hund, Katze, Fuchs, Pferd
- **Zoonose** (nur über Vektor)
- **Symptome**
 - **Fieberschübe** 40-41°C für 2-3 Tage, alle 2-3 Wochen
 - begleitende **mäßige Thrombozytopenie**
 - evtl. Ikterus, Mattigkeit, Inappetenz, Anämie
 - **Muskelschmerzen**, Spleno- /Hepatomegalie
 - **ZNS-Symptome** infolge Blutungen in Meningen
 - **wechselnde Lahmheiten** bedingt durch Polyarthrititis und Gelenkschwellungen, kapilläre Blutungen in Gelenke
- hohe Seroprävalenz bei Hund (>40%) und Mensch
 - tlw. sind seropositive Hunde chronisch infiziert
 - Aufflammen der Infektion bei Koinfektionen sowie bei Immunsuppression möglich

(a)



Anaplasma phagozytophilum

- während der Fieberschübe können im Blutausstrich **Morulae** im Zytoplasma von neutrophilen und eosinophilen Granulozyten dargestellt werden (Buffy-Coat-Präparat)
 - rundliche Gebilde
 - basophil gefärbt
 - Cluster aus kokkoiden Bakterien

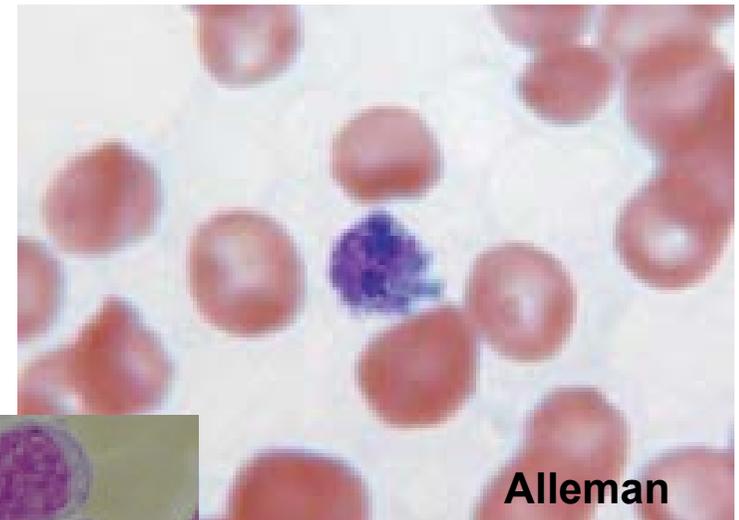
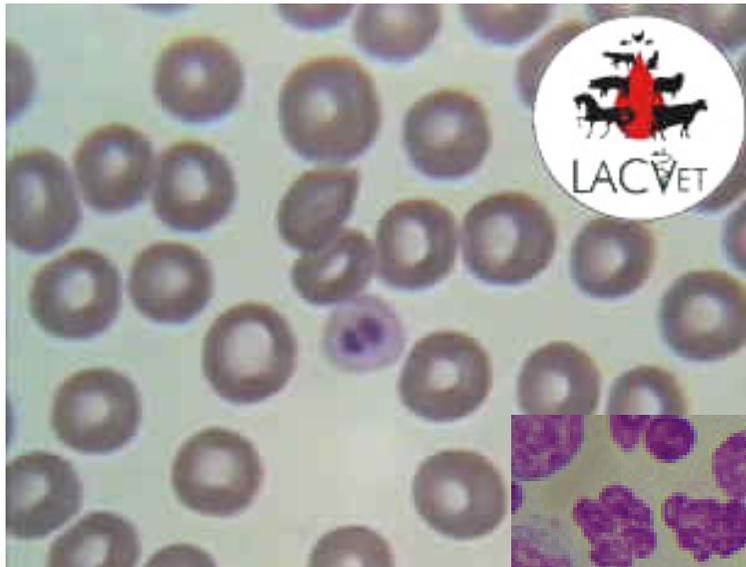


Anaplasma platys

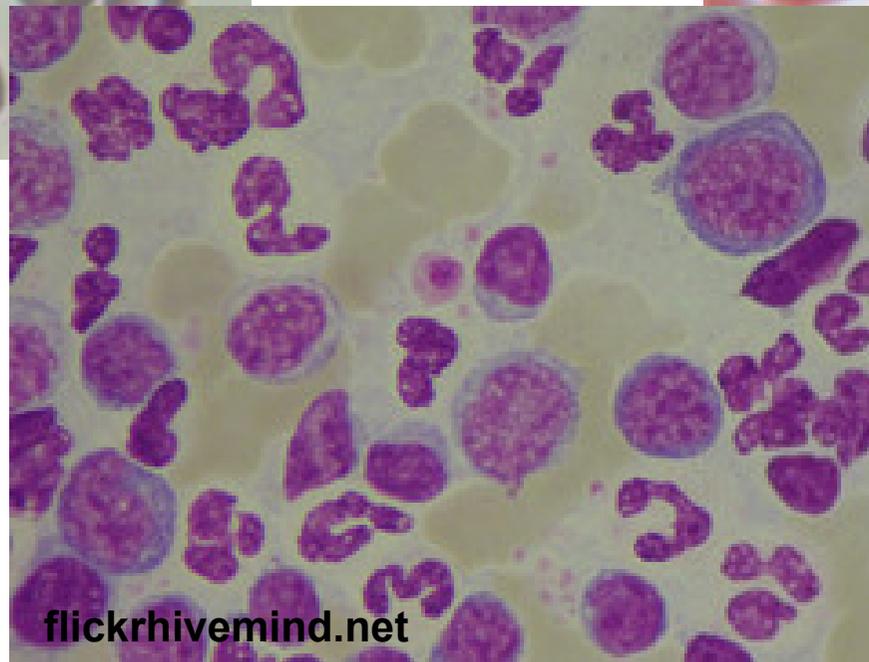
- Vorkommen im Mittelmeer-Raum
 - wurde aus USA eingeschleppt mit amerikanischen Militärhunden
- **Symptome** meist mild
 - Fieber, Ataxie, Exsikkose, Inappetenz, Lymphknotenvergrößerung, Anämie
 - **zyklische Thrombozytopenie** bis <20.000 Thrombozyten mit petechialen Blutungen und Nasenbluten für 1-2 Tage alle 1-2 Wochen

Anaplasma platys

- Blutausstrich: Pünktchen in Megathrombozyten



Alleman



flickrhivemind.net

Leishmaniose - Vektor

■ Sand- oder Schmetterlingsmücken

- Phlebotomus spp. in Europa
 - Phlebotomus perniciosus bevorzugt Hunde
 - Phlebotomus mascittii Mensch, Hund
- 2-3mm lang, behaart
SANDfarben bis dunkelbraun
- surren nicht
- Weibchen benötigen mehrmalige Blutmahlzeiten zur Eierproduktion
- schlechte Flieger
 - nur wenige Meter hoch (2./3. Stock!)
 - stärkerer Wind (>1m/s) beeinträchtigt
- dämmerungs- und nachtaktiv
 - Flugzeit v.a. 1 Stunde nach Sonnenuntergang bis 1 Stunde vor Sonnenaufgang



Leishmaniose - Vektor

■ Vorkommen der Sandmücken

- nicht am Strand...
- im Hinterland „nach der ersten Hügelkuppe“
- entlang von Gewässern
- eher in ländlichen Gegenden
- in alten Scheunen ohne Fundament
 - hohe Bodenfeuchtigkeit benötigt
 - Eiablage in verrottendem organischen Material
- Ausbreitung in Städten
 - infolge Aufforsten steigt Luftfeuchtigkeit
- mindestens 16°C
- ∅ Jahrestemperatur >10°C = mediterranes Klima
 - Vektoren können überleben
- Saison im Mittelmeer-Raum: 1.6.-15.10
 - ganz südlich (Sizilien, Malaga, Gibraltar): 1.4. - 15.11.



Übertragung mit Stich

- landen auf dem Hunderücken und wandern gegen Haarstrich zum Kopf hinauf (Dauer ½-1min)
 - **Repellens!**
 - **topische Insektizide** notwendig!
 - Scalibor Halsband, Advantix, Vectra 3D
- **stechen** am Hundekopf **auf dünnbehaarter Haut** zu
 - 90% Nasenansatz, 10% Augenlider; seltener Ohren, Schwanz
 - sägen ein Loch ins Fleisch und saugen Blut, Gewebsflüssigkeit und Zellen auf
 - sofortige Übertragung beim Stich
- Mensch: Stiche v.a. Gesicht + Knöchelbereich (rot, juckend)
- **stechen NUR Schlafende**, da Injektion der Speicheltoxine schmerzt
 - Sandmücken (an der Wand sitzend) beobachten Opfer und fliegen es erst an, wenn es für 3-5 Minuten regungslos ist
 - GassiGEHEN ist auch nachts erlaubt, aber nicht in der Taverne unter dem Tisch schlafen...

Leishmaniose - seltene Übertragungsmöglichkeiten

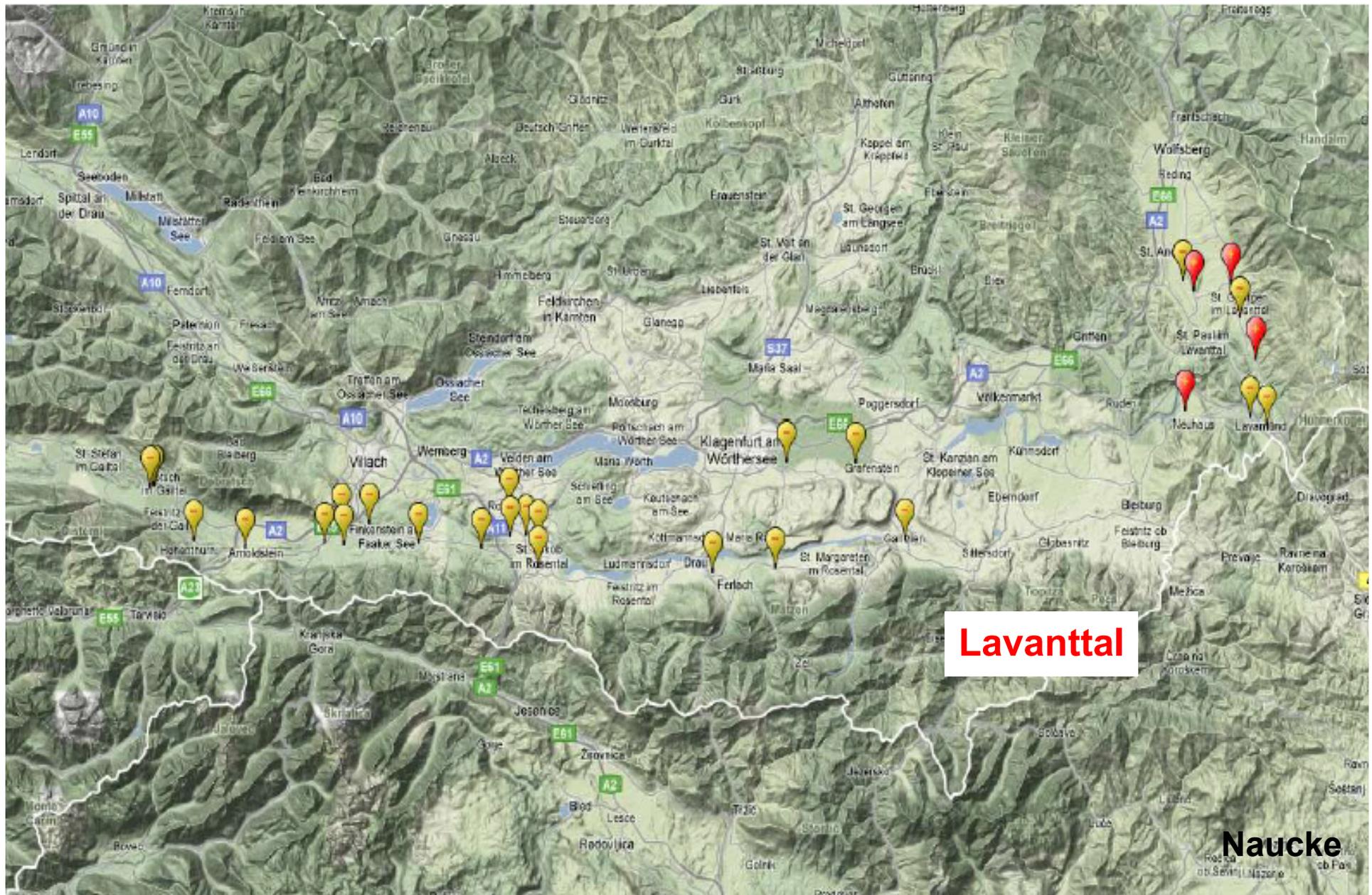
- **Deckakt**
- **transplazentär**
 - Bsp. Zuchtgruppe Boxer/Dt.
 - 3/5 Welpen Serokonversion mit 8Mo - 2,5J
- **Bluttransfusion**
- **Bissverletzungen** (USA Fuchsjagd, Duprey 2006)
- **Schmierinfektion** bei ulzerösen Hautveränderungen?
 - Vorsicht bei Kleinkinderkontakt
- vereinzelte autochtone Fälle in Dt
- Nachweis von *Phl. perniciosus* in A!
- Naturherde: sylvatische Reservoirre?
 - Rotfuchs (wie in Italien oder Spanien)



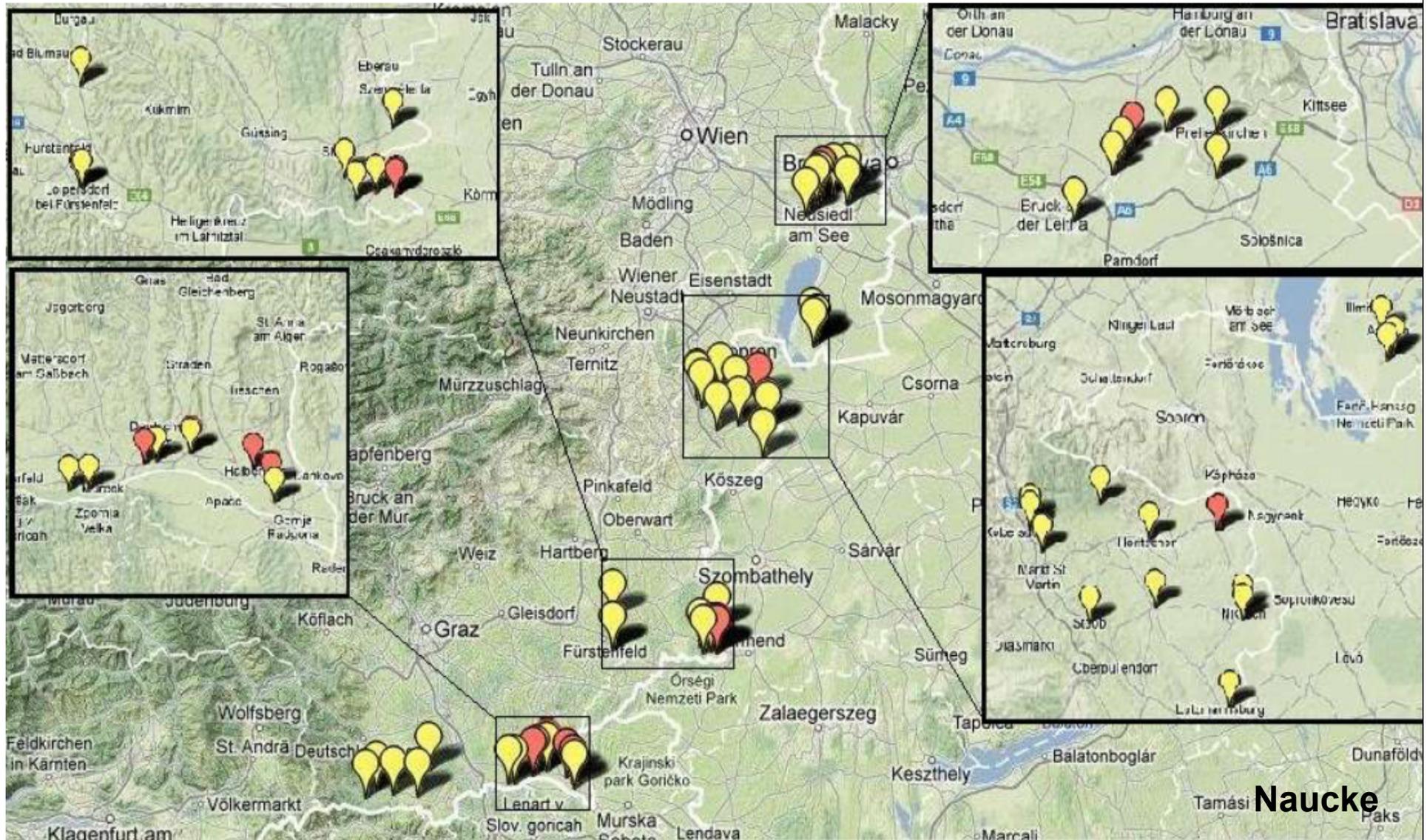
Import kranker Hunde?

- Import von leishmaniose-infizierten Hunden
 - Elimination der Infektion gelingt in der Regel nicht
 - Hunde bleiben auch nach klinisch erfolgreicher Chemotherapie Parasitenträger
 - Hunde bleiben Infektionsquellen für Sandmücken
 - in Dt leben ca. 30.000 leishmaniosepositive Hunde - „es wurde ein Markt geschaffen“ (Naucke)
- **Ausbreitung der Leishmaniose in endemiefreie Gebiete**
 - bei geeigneten Sommertemperaturen könnten lokale Sandmücken Leishmanien auf andere Hunde oder sogar auf den Menschen übertragen
 - durch Einbringen von Leishmaniose-Erregern in größere Sandmücken-Population entsteht ein neuer Leishmaniosefocus
- zumindest Übertragung der Erreger – ausgehend von infizierten Hunden – verringern
 - **während der Mückensaison sollten leishmaniosepositive Hunde durchgehend mit Ektoparasitika mit insektizider und Repellent-Wirkung behandelt werden**

Verbreitung Sandmücken in Österreich (Kärnten)

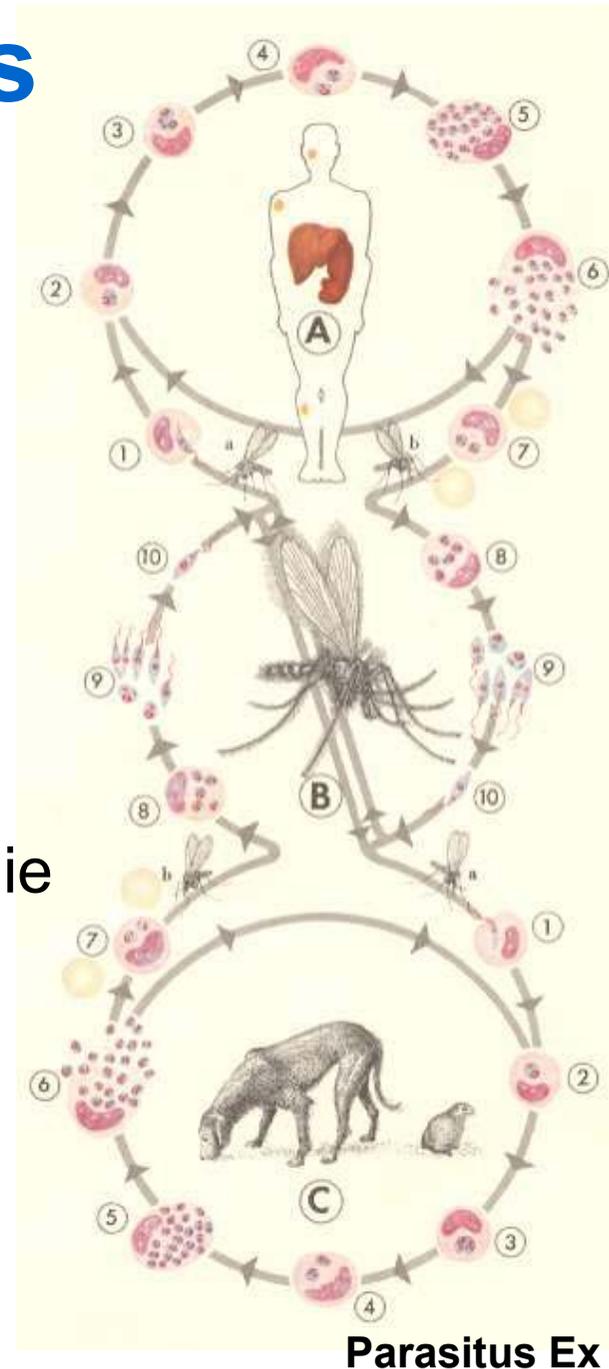


Verbreitung von Sandmücken in Österreich (Steiermark, Burgenland und Niederösterreich)



Leishmaniose – Zyklus

- Entwicklung im **Menschen A**
 - amastigote, unbewegliche Leishmanien in Zellen des RES (Monozyten, Makrophagen,...)
- Entwicklung in der **Sandmücke B**
 - promastigote, bewegliche Leishmanien im Mückendarm, die beim Stich innerhalb von 3-5min in die Speicheldrüsen wandern und übertragen werden
- Entwicklung im **Reservoir C**
 - Hund, Katze, Fuchs, Nagetier, u.a.



Immunologie

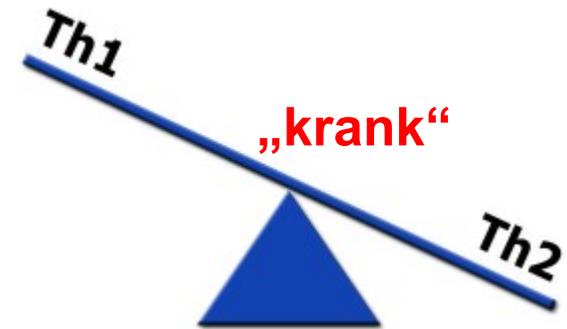
- Krankheitsverlauf eng zusammenhängend mit der Immunreaktion des Körpers auf den Leishmaniose-Erreger
- **Th1-response**
 - Aktivierung der zellulären Abwehr
 - wirkt gegen intrazelluläre Pathogene
 - → Hunde sind symptomlos mit niedrigem Ak-Titer
 - Parasiten bleiben an der Stichstelle in der Haut und dringen maximal zum lokalen Lymphknoten vor
 - oft bei einheimischen Rassen, zB Galgos und Podencos



Immunologie

■ Th2-response

- humorale Abwehr forciert
- → Hunde mit hohem Ak-Titer
 - zeigen Symptome
 - Hypergammaglobulinämie
 - Bildung von **Immunkomplexen**
 - **Glomerulonephritis, Vaskulitis, Polyarthritits, Uveitis, Meningitis**
 - Bildung von Auto-Ak gegen Erythrozyten und Thrombozyten
- parasitenbeladene Makrophagen werden über den lokalen Lymphknoten, Milz und Knochenmark im gesamten Körper verbreitet
- Amastigoten vermehren sich in den Makrophagen, führen zur Zellerstörung und können – freigesetzt – weitere Makrophagen infizieren



Leishmaniose beim Menschen

- **Hautform = *L. tropica* = Orientbeule**
 - an der Stichstelle bildet sich ein Geschwür, das nach 6-12 Monaten unter Narbenbildung abheilt
- **Schleimhautform**
 - entstellende Geschwüre im Gesicht
- **viszerale Form**
 - Abmagerung, Durchfall, Fieber, starke Leber- und Milzschwellung, Blutarmut, innerhalb von 1-2 Jahren tot
- v.a. **Immunsupprimierte** sind in Gefahr
 - **Kleinkinder** <3J sollten NICHT in MM-Raum mitgenommen werden - insbes. Mallorca, Sizilien, Griechenland - „**L. INFANTUM**“
 - ältere Menschen, Diabetiker, Neurodermitis,...
- **Reservoirwirte**
 - für die kutane Form: v.a. Nager
 - viszerale Form: Hunde, Füchse, Schakale, Katzen



Leishmaniose beim Hund

	Süd-ES	Süd-I	Süd-GR
Lymphadenopathie		89 %	65 %
Hautveränderungen	31 %	56 %	81 %
Gewichtsverlust	50 %	32 %	25 %
Krallenwachstum		24 %	31 %
Splenomegalie	81 %	53 %	10 %
Hepatomegalie	69 %	11 %	4 %
Azotemie		16 %	38 %
Augenveränderungen		16 %	24 %
Anorexie		18 %	17 %
Epistaxis		10 %	4 %
Diarrhoe		3 %	4 %

Symptome - lokale Unterschiede

■ Sizilien

- Brillenbildung

■ Griechenland

- vermehrt Hautsymptome
 - Hunde werden kahl, aber überleben länger, da weniger viszerale Symptome vh.
 - vermutlich alter Leishmaniosestamm, der besser an den Hund angepasst ist



■ Spanien

- vermehrt viszerale Symptomatik
 - vermehrt Spleno- und Hepatomegalie
 - Leishmaniosefälle aus Malaga und Mallorca extrem schlecht therapierbar



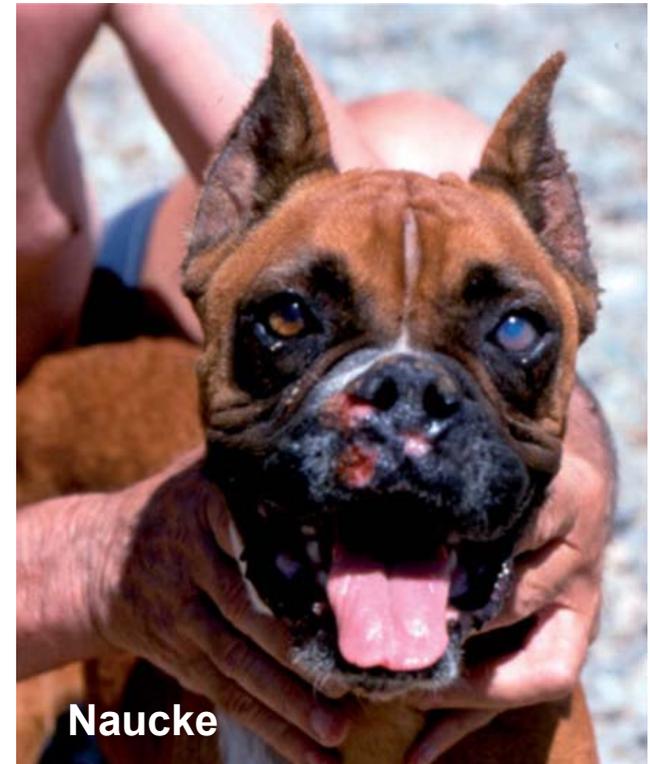
■ Kanarische Inseln

- Kreuzreaktion mit *Trypanosoma evansi*
 - Schlafkrankheit der Kamele, apathogen für Hund, von Bremsen übertragen



Leishmaniose beim Hund

- **IKZ** einige Wochen – **7 Jahre**
- viszerale Erkrankung mit zusätzlichen Hautsymptomen im späteren Krankheitsverlauf
- Apathie, Anorexie, **Gewichtsverlust**
- intermittierendes **Fieber**
- generalisierte **Lkn-Vergrößerung**
- Milz- und Leberschwellung
- **Nierenversagen**
- **Hautsymptome:**
 - Alopezie und trockene Seborrhoe ohne Juckreiz
 - v.a. am Nasenrücken, um die Augen (Brillenbildung) und Ohrränder
 - lange und verdickte Krallen
 - Hyperkeratose (Nase, Pfotenballen)
 - später geschwürige Hautveränderungen, auch mucokutan – „lupus-like“



Naucke

Leishmaniose Hautsymptome

- beim Hund immer zuerst viszerale Leishmaniose; Hautsymptome entstehen durch ausgeschwemmte Leishmanien
 - NICHT „Hautleishmaniose“ wie *L. tropica* des Menschen (Vk. Zypern über Afrika bis Gibraltar)
- Hautsymptome beim Hund sind „Spät“symptome
- entstehen nicht „an der Stichstelle“ (wie bei humaner Form der Orientbeule), sondern sind Manifestation einer disseminierten Ausbreitung der Parasiten
 - parasitenbeladene Monozyten werden aktiviert
 - Anschwellen bis zur 10fachen Größe
 - bleiben in kleinen Hautkapillaren stecken - dort lokale Vermehrung der Leishmanien

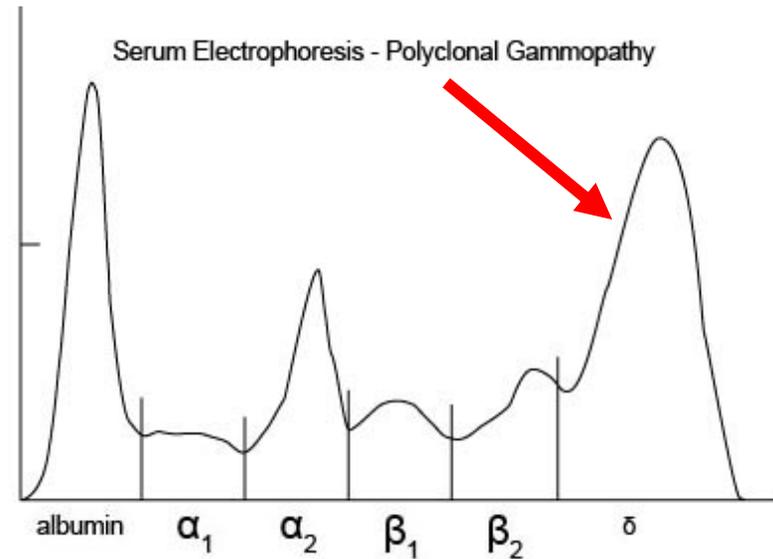
Leishmaniose – Symptome

- **Immunkomplexerkrankungen**
 - **Glomerulonephritis**
 - CNI, PU/PD, Proteinurie, letztendlich Nierenversagen
 - Polyarthritits
 - Vaskulitis
 - Meningitis
- **Auge**
 - Keratokonjunktivitis, Skleritis, Uveitis
- Durchfall
- **Epistaxis**
- Splenomegalie



Leishmaniose – Labor

- Anämie
- Hyperglobulinämie
- Nierenwerterhöhung
- **Proteinurie**
- Serumelektrophorese mit polyklonaler **Hypergammaglobulinämie**
 - auch zur Therapiekontrolle geeignet



Leishmaniose bei Katzen

- seltene, aber zunehmende Infektion
- öfters serologisch positiv
- selten klinische Symptome
- als **Koinfektion bei FIV-, FeLV- oder FIPpos. Katzen**
- meist **Hautulzera** ohne viszerale Symptome



vetbook.org, Australien



Kyle 2008, Irak

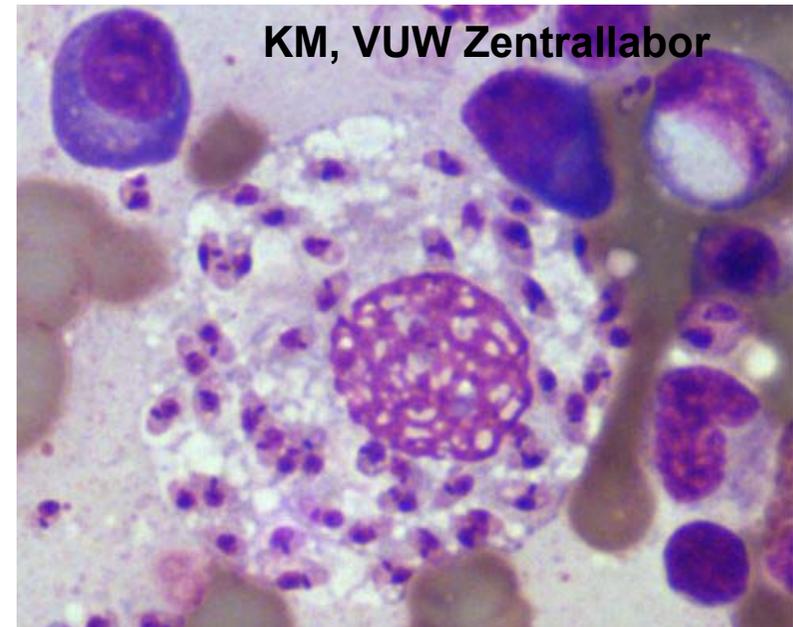


Leishmaniose - Diagnose

- schwierig!
- **direkter Erregernachweis** = Antigennachweis
 - Zytologie, Histologie
 - **PCR**
 - (Flüssigkultur - Humanmedizin)
- **indirekter Erregernachweis** = Serologie
 - **Antikörpermessung**
- prinzipiell sollten zur Verbesserung der Diagnosesicherheit sowohl direkter als auch indirekter Erregernachweis durchgeführt werden
 - z.B. Ohrrandnekrosen: oft Ak neg., aber PCR pos. aus Wundrandbereich (Wattestäbchen abgetrocknet)

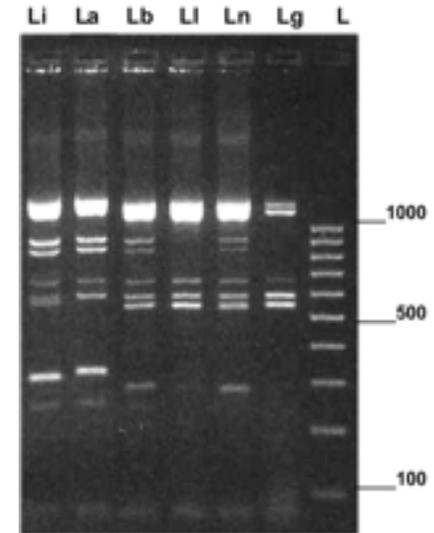
direkter Erregernachweis - Zytologie

- **wenig sensitiv**, nur positiver Befund zählt
- **bei Massenerkrankung rasche Diagnose möglich**
- diagnostische Sensitivität:
 - Knochenmark (bei Anämie!) > vergrößerte Lkn > Milz > Buffy Coat
- Zytologie Gewebe:
 - lymphoplasmazelluläre oder pyogranulomatöse Entzündung
- Zytologie Lymphknoten:
 - reaktive Hyperplasie
- Zytologie Knochenmark:
 - myeloide Hyperplasie, erythroide Hypoplasie
- Abklatschpräparate von Randgebieten der Hautläsionen
- Synovia bei Arthritis



direkter Erregernachweis - PCR

- Polymerase Chain Reaction
- **sensitive Methode**
- frische oder gefrorene Proben
 - evtl. alkoholfixiert, aber nicht formalinfixiert
 - in NaCl (steril) oder in speziellem Transportmedium
 - **Punktat aus Knochenmark oder (Popliteal-) Lymphknoten**
 - Hautbiopsien
- **Cytobrush**, Wattestäbchen
 - zellreicher Konjunktivalabstrich
 - Kaffeefilterschnipsel kurz auf Lidbindehaut aufdrücken ist NICHT ausreichend - Methode fkt. nur bei *L.tropica* des Menschen
 - Randgebiete von Hautläsionen



Rotureau, 2006

indirekter Erregernachweis

- **Antikörper-Nachweis**
- **Serokonversion 1-22** (meist 5) **Monate**
 - bei einheimischen Rassen (Galgos, Podencos,..)
Serokonversion bis 7 Jahre nach Infektion möglich
 - bei „Nicht-MM-Raum-Rassen“ wie z.B. Boxer, DSH
Serokonversion meist bis 2,5 Jahre nach Infektion
- **Schnelltests in der Praxis:** oft falsch-negativ
- **hohe Titer**
 - \geq 2-4facher Grenztiter
 - Parasitenverteilung im gesamten Körper und klinische Symptomatik zu erwarten
 - auch ohne direktem Erregernachweis ist Erkrankung nachgewiesen

indirekter Erregernachweis

- **niedrige Titer**

- \leq 1-2facher Grenztiter
- bei Zytologie und PCR negativ sowie symptomlos
 - Verdacht auf stattgefundene und überwundene Infektion
- bei Zytologie und PCR negativ, aber Symptome
 - sollten DD abgeklärt werden (insbes. Ehrlichia canis)
- bei positivem direkten Erregernachweis
 - subklinisch infizierte Hunde

- Kreuzreaktionen mit Trypanosomen (Kanarische Inseln!) und Hepatozoonose möglich
- Bestätigung durch PCR von Knochenmarks- oder Lymphknotenpunktat ist zu empfehlen



Leishmaniose - Prognose

- Humanmedizin
 - ca 90% Heilungsrate; nach Heilung haben Menschen sehr guten Schutz gegenüber Reinfektion
- **Veterinärmedizin**
 - **Remission** erreichbar, aber **keine Erregereliminierung**
 - ohne Behandlung sterben >90% der erkrankten Tiere innerhalb eines Jahres
 - bei Therapie Remission ≥ 1 Jahr erwartbar
 - jeder erkrankte Hund stirbt letztendlich an Leishmaniose
- **Prognose schlecht bei Nierenproblemen**
 - Glomerulonephritis mit **Proteinurie** (insbesondere Albuminverlust)
 - zusätzlicher Tubulusschaden (**Azotämie** bzw. Urämie)
- **Überwachung leishmaniosepositiver Hunde**
 - **Blutbild + Chemie 4x/Jahr**
 - **Elektrophorese 2x/Jahr**
 - **Ak-Spiegel 1-2x/Jahr**

Leishmaniose - Staging

- **A – exponiert**
 - negativer direkter Erregernachweis und niedriger Ak-Titer ($\leq 2x$)
 - Hunde sind symptomlos oder zeigen Symptome einer anderen Krankheit
 - Hunde leben oder haben längere Zeit in endemischen Gebieten gelebt
- **B – infiziert**
 - positiver direkter Erregernachweis und niedriger Ak-Titer ($\leq 2x$)
 - Hunde sind symptomlos oder zeigen Symptome einer anderen Krankheit
- **C – krank**
 - positiver direkter Erregernachweis und / oder hoher Ak-Titer ($\geq 4x$)
 - Symptome passend zur Leishmaniose v.h.
- **D – schwer krank**
 - Proteinurie, Nierenversagen, hgr. Augen-/Gelenksymptomatik, konkomitierende schwere Erkrankungen, Therapieversager

A + B: keine Therapie,
nur Kur mit Domperidon

C + D: Therapie

D: Zusatztherapien

Leishmaniose - Therapie

- **leishmanizid**
 - Glucantime®
 - Miltefosan
- **leishmanistatisch**
 - Allopurinol mit purinarmer Diät
- **Immunmodulator**
 - Domperidon
- Deplazes 2006:
 - Elimination der Infektion gelingt in der Regel nicht
 - Hunde bleiben Infektionsquellen für Sandmücken
 - früher oder später treten Rezidive auf
 - Therapie langwierig und teuer + Ausheilung nicht zu erwarten - Prophylaxe besonders wichtig!

Leishmaniose - Prophylaxe

- am besten Hunde nicht in Endemiegebiete mitnehmen
- **Achtung: Hund ist Reservoirwirt für Humaninfektionen**
 - Humanmedizin: >2 Millionen Neuinfektionen / Jahr
- **Chemoprophylaxe**
 - Permethrin, Deltamethrin
- **Impfung? CaniLeish®**
- **Expositionsprophylaxe**



Dr. Bruce Alexander

Chemoprophylaxe

■ Permethrin, Deltamethrin

- Repellentien-Effekt
- Anti-Feeding-Effekt
- Knock-down-Effekt
- Letaler Effekt

■ alle gesunden Hunde behandeln

- Infektion vermeiden

■ alle kranken Hunde behandeln

- Infektionsrisiko für andere Hunde / Menschen verringern
- Versuch in einem iranischen Dorf: weniger humane Neuinfektionen, wenn Hunde das Scalibor®-Halsband tragen
- Symptomentwicklung beim Hund verzögert, da es infolge des anti-feeding-Effektes zu deutlich weniger infektiösen Stichen kommt und wahrscheinlich wegen der verminderten Antigen-Stimuli kein Shift zur nichtschützenden Th2-Immunantwort erfolgt



Expositionsprophylaxe

- Vermeiden flugaktiver Zeiten
 - Flugzeit v.a. 1 Stunde nach Sonnenuntergang bis 1 Stunde vor Sonnenaufgang
- schon im 2. Stock ist man geschützt
- kein Campen am Gewässer,...
- engmaschige, mit Insektiziden imprägnierte Moskitonetze (Edelstahl)
- Neonröhren statt Glühbirnen
- Klimaanlage
- Kontrolle - es gibt keinen 100%igen Schutz!
 - Ak-Titer/PCR bei Symptomen bzw. 3-4 Monate nach der Heimkehr und weitere 6 Monate danach

Camper als Lockfalle...

- Wohnmobil unter Baum abgestellt
 - bei Blattlausbefall wird Wohnmobildach mit **Blattlausesekret** verschmutzt, das zu 50% Zucker enthält
 - Melezitose als Lockstoff für Stech- und Sandmücken
 - dient als Energiespender
 - nach Stärkung Umschalten auf Blutsaugen (Blut nur für Eireife notwendig)
 - offene Dachluke...



Leishmanioseimpfung

- **CaniLeish®** Fa. Virbac
- 3 Impfungen zur Grundimmunisierung im Abstand von jeweils 3 Wochen, danach jährliche Auffrischung
 - vorher testen: muß Ak-negativ sein
- Impfung schützt nicht vor Übertragung, sondern soll zu 93% vor Krankheitsausbruch schützen durch Anregung der zellulären Immunität
- dzt. noch kein Schnelltest am Markt, der zwischen Feldinfektion und Impfreaktion unterscheiden kann
- **Impfung dzt. nur für längerfristigen Aufenthalt in endemischen Gebieten anzuraten**



Dirofilaria immitis - Erreger

- Nematoden
- Herzwurmerkrankung
- **Zwischenwirt Stechmücken** (Culicidae)
- **Endwirt: Hunde, Katzen, Wildkarnivoren**
- **Zoonoseerreger!**
- **Makrofilarien**
 - 15-35cm cm lange, dünne Würmer in der Pulmonalarterie und rechten Herzkammer
 - können beim Hund 5 Jahre (Katze: 2-3 Jahre) überleben
 - Anzahl: bis zu Hunderten!
- Larven = **Mikrofilarien** im Blut

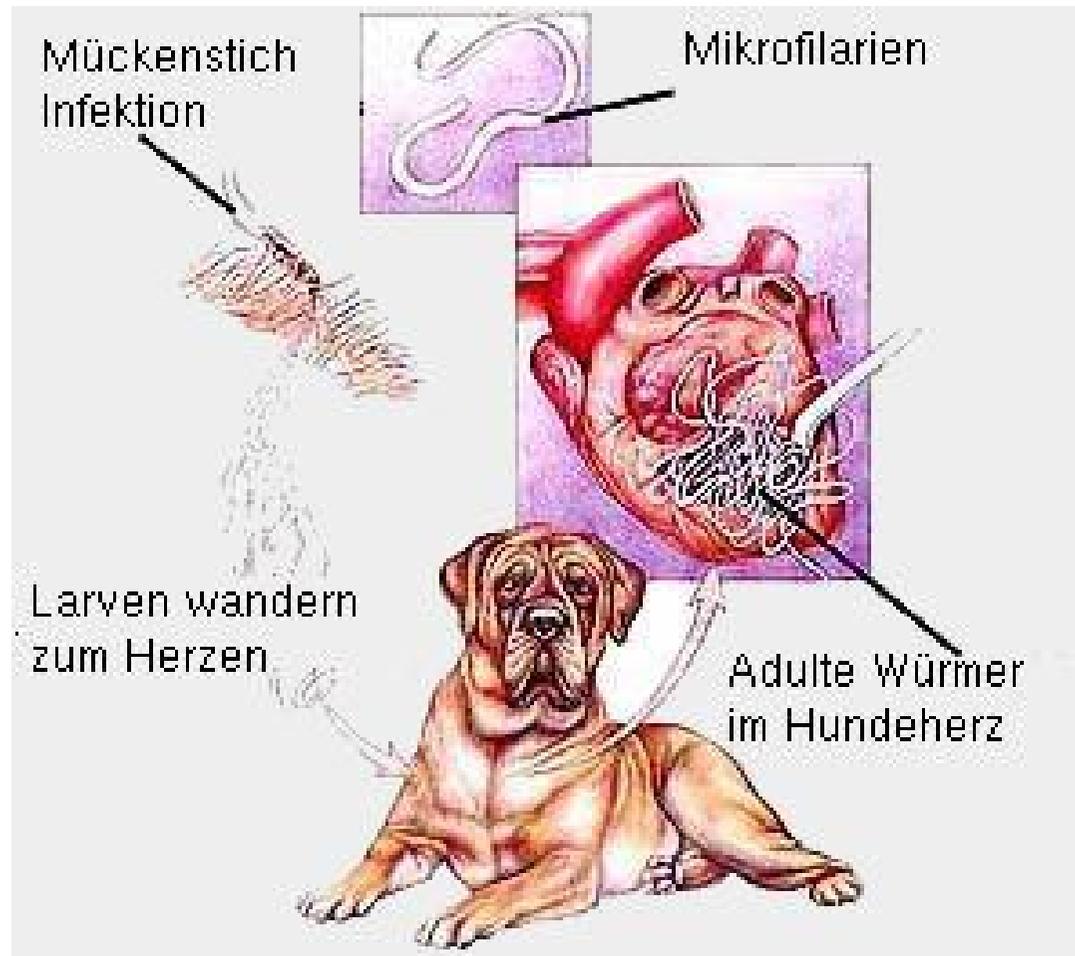
Blutmahlzeit der Stechmücke

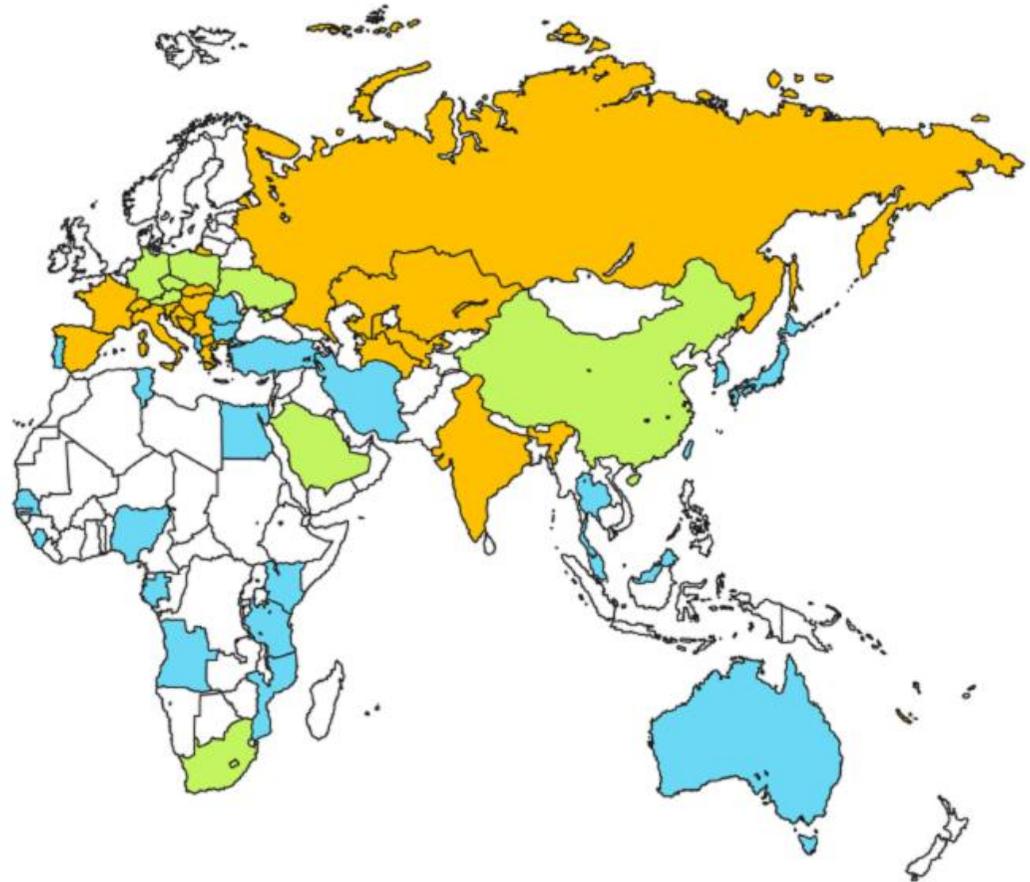
- die weibliche Stechmücke (>60 Arten) benötigt mehrmalige Blutmahlzeiten zur Eierproduktion
- Stechmücken werden von Duftstoffen und Wärme angelockt
- der mit Haken versehene Stechrüssel sägt sich bis zum Blutgefäß, über das Saugrohr wird Blut angesaugt und dazwischen in die Öffnung gespuckt (blutgerinnungshemmende Stoffe im Speichel)
- Saugakt dauert 1-4 min
- Übertragung von
 - **Herzwurmerkrankung**
 - Malaria



Dirofilariose – Entwicklungszyklus

- infizierte Stechmücke sticht Hund und überträgt Larven
- Entwicklung von Larven zu erwachsenen Würmern dauert beim Hund 6-7 Monate (bei Katze 7-8 Monate)



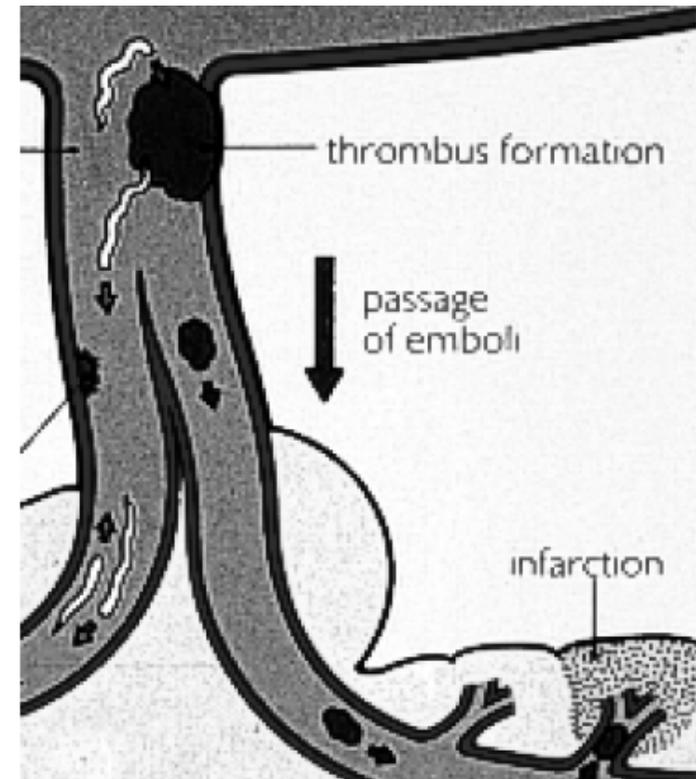


Simon, 2012

blau - *D.immitis*
grün - *D.repens*
orange - beides

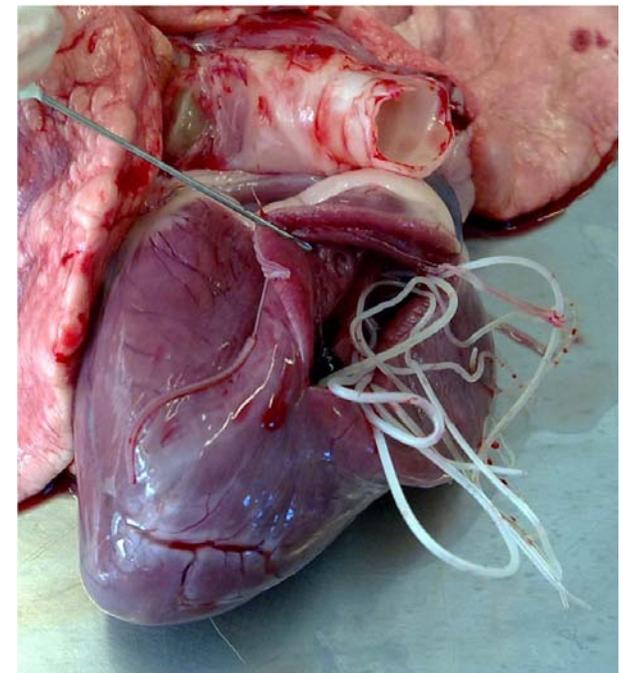
Dirofilaria immitis - Pathogenese

- Kontakt des Parasiten mit **Gefäßwänden**
 - Entzündung, Ödematisierung
 - später **Fibrosierung**
 - **Thromboembolien**
 - Lunge u. a. Organe
 - v.a. bei toten Würmern
 - Vorsicht mit Adultiziden!
 - lebende Würmer produzieren gerinnungs- und entzündungshemmende Stoffe



Dirofilaria immitis - Pathogenese

- adulte Würmer in Pulmonalarterien
 - Rückstau in die rechte Herzhälfte mit „Cor pulmonale“
 - Hypertrophie/Dilatation der rechten Herzkammer
 - **chron. Herzinsuffizienz**
- adulte Würmer in der Vena cava
 - Druckerhöhung im venösen System
 - Leberfibrose, Aszites
- Ablagerung von Immunkomplexen
 - **Glomerulopathien**



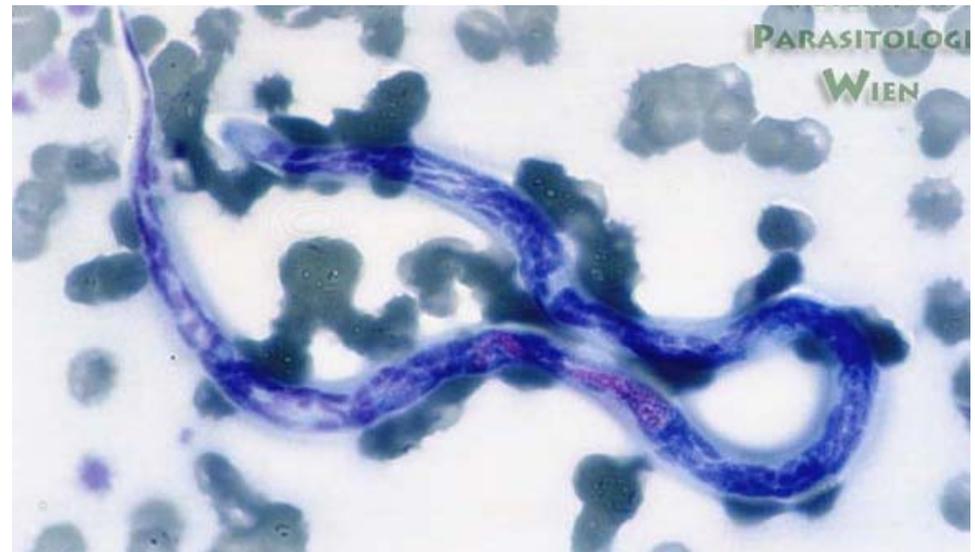
Symptome beim Hund

- bei geringen Wurmbürden häufig symptomlos (aber: Tiere als Parasitenträger!)
- erste Anzeichen 3-4 Monate nach Infektion
 - **Schwäche, Husten, Atemnot**
 - Nieren- und Leberfunktionsstörungen
 - Blutarmut
- Sonderfall **Vena-cava-Syndrom**
 - hochakuter Verlauf mit Verschluss der Hohlvene, Hämolyse und Schock
 - kann auch bei zu aggressiver Therapie mit Adultiziden passieren (Gerinnungsstörungen verstärkt durch tote Würmer)

Diagnose

■ Knott-Test

- **direkter Nachweis von Mikrofilarien** im peripheren Blut und **Artbestimmung mit PCR**
- erst 6-7 Monate nach der Ansteckung möglich
- falsch negative Ergebnisse wenn nur Adulte, aber keine Mikrofilarien vorhanden sind
- Blutabnahme abends (18:00-24:00) mit größter Mikrofilariendichte im Blut (Stechmückenzeit)
 - tagsüber ziehen sich Mikrofilarien großteils in Milz zurück



Diagnose

- **Antigennachweis**
 - Antigen, das im Rahmen der Mikrofilarienabgabe freigesetzt wird
 - nur bei höherer Wurmbürde ausreichend sensitiv
 - Nachweis von erwachsenen weiblichen Würmern ist erst 5-6 Monate nach der Ansteckung möglich

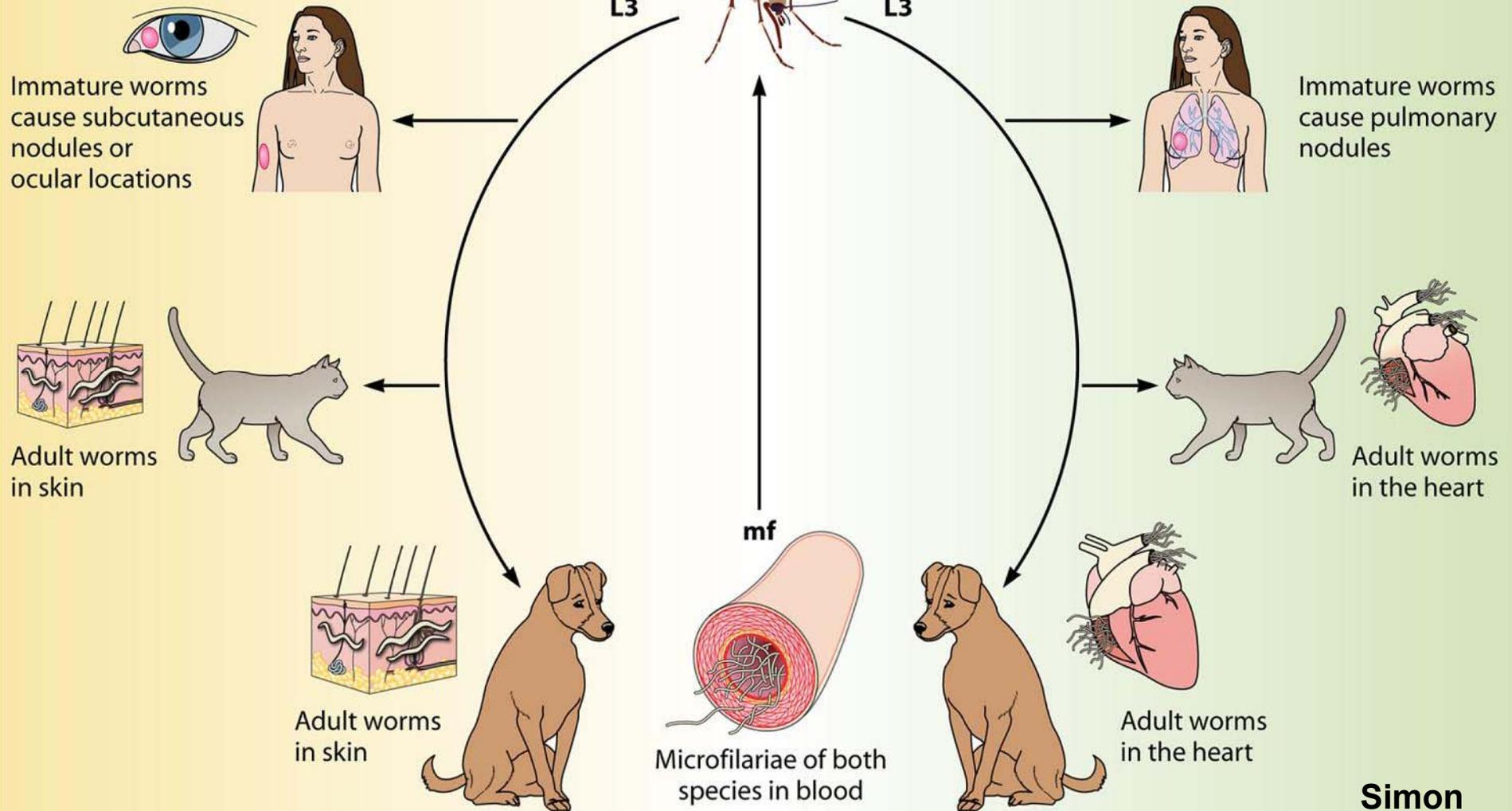
Therapie und Prophylaxe

- 1) Entfernung/Abtöten von adulten Würmern sehr schwierig und lebensgefährlich
 - Embolie (= Verstopfung durch Wurmleiber) als tödliche Komplikation!
- 2) Abtöten der Mikrofilarien
- verschiedenste Protokolle je nach Stadium der Erkrankung und Wurmbürde
 - schrittweise, langwierig
- **Prophylaxe** extrem wichtig!
 - Moskitoschutz (Moskitonetz,...)
 - Repellens
 - monatliches Abtöten der Larven

Zyklus Dirofilariosen

Dirofilaria repens

Dirofilaria immitis



Test negativ und Blutausstrich positiv?

- DD zu *Dirofilaria immitis*:

- ***Dirofilaria repens***

- Übertragung durch Stechmücken
- ca. 70 Arten (*Culex*, *Aedes* und *Anopheles*)

- ***Dipetalonema reconditum***

- Übertragung durch Flöhe (*Ctenocephalides canis*, *Ct. felis*)

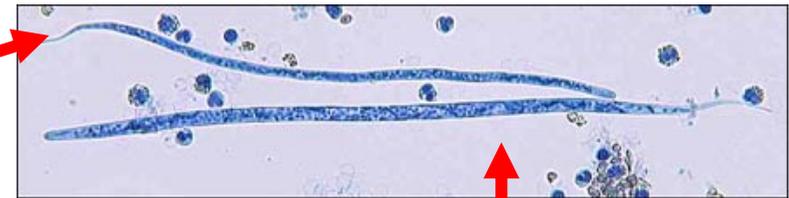
- ***Dipetalonema dracunculoides***

- Übertragung durch Lausfliegen (*Hippobosciden*)

- ***Cercopithifilaria grassi***

- Übertragung durch Schildzecken (*Ixodes*?)

- Diagnose: **PCR**



D.immitis

Dirofilaria repens - Vorkommen

- Mittelmeerraum
- **Ungarn**
- sporadisch in Mittel- und Nordeuropa
- natürliche Wirte
 - Hunde, Katzen und Füchse (Reservoir)
- **ZOONOSE**
 - Mensch als Fehlwirt



ESCCAP

Dirofilaria repens

■ Übertragung

- ausgewachsener Rundwurm mit einer Länge von 5-17 Zentimeter
- leben zusammengerollt in der Unterhaut (schmerzlose Knoten) und inneren Organen
- vermehrungsfähig nach 3 Monaten: Wurmlarven werden in das Blutgefäßsystem abgegeben (überleben dort Monate bis zu 2 Jahre)
- **Stechmücke** infiziert sich beim Blutsaugen mit diesen Mikrofilarien
 - weitere Reifung in der Stechmücke für 14 Tagen bei idealerweise 26°C Außentemperatur
- Übertragung bei Blutmahlzeit auf ein anderes Tier oder den Menschen

■ Symptome beim Hund

- meist symptomlose Knotenbildung

Dirofilaria repens beim Menschen

■ Symptome

- Hautknoten = **Fremdkörpergranulom** mit Schwellung (Lymphgefäßverstopfung)
- auch in inneren Organen (Lunge, Auge,...) können Knoten auftreten

■ Diagnose

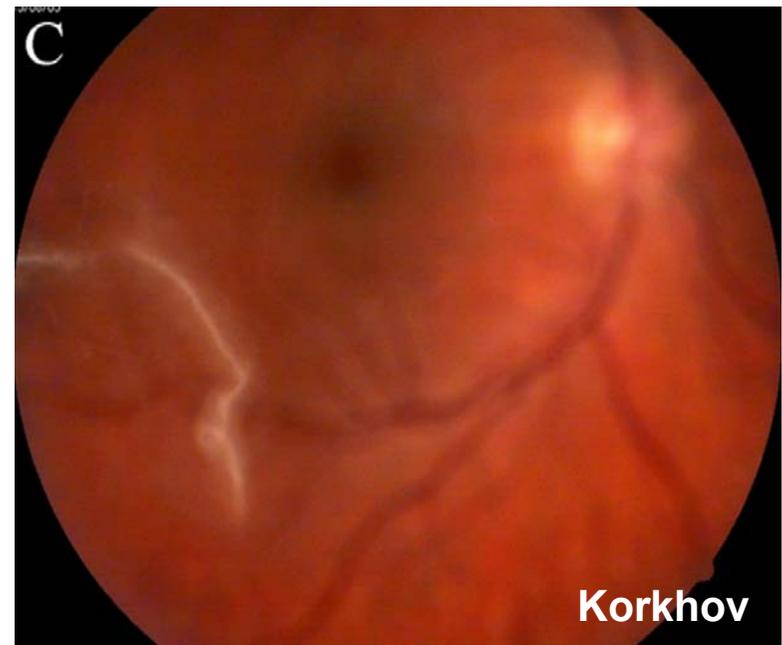
- **Antikörper**nachweis
- Mikrofilariennachweis im Blut gelingt beim Menschen nicht, da die Würmer meistens bereits vor der Geschlechtsreife vom Immunsystem abgetötet werden

■ Histologie

- Parasit umgeben von eosinophiler Entzündungsreaktion

Dirofilaria repens beim Menschen

- **Therapie**
 - **chirurgische Entfernung** der Knoten
- **Prophylaxe**
 - Therapie der Infektion beim natürlichen Wirt
 - Stechmückenschutz



Augenwurm

- **Thelazia callipaeda**

- Nematoden

- **Vorkommen**

- beim Hund, seltener bei der Katze
 - in Italien, Frankreich, Südschweiz
 - v.a. in Sommermonaten
 - **Fruchtfliegen** als Zwischenwirt



- **Aussehen**

- milchig-weiße Würmer
 - 1-2cm lang
 - bis zu 100 Würmer/Auge
 - leben auf Augenschleimhaut, unter Nickhaut und in Ausführungsgängen der Tränendrüsen
 - rasche schlangenförmige Bewegungen über das Auge

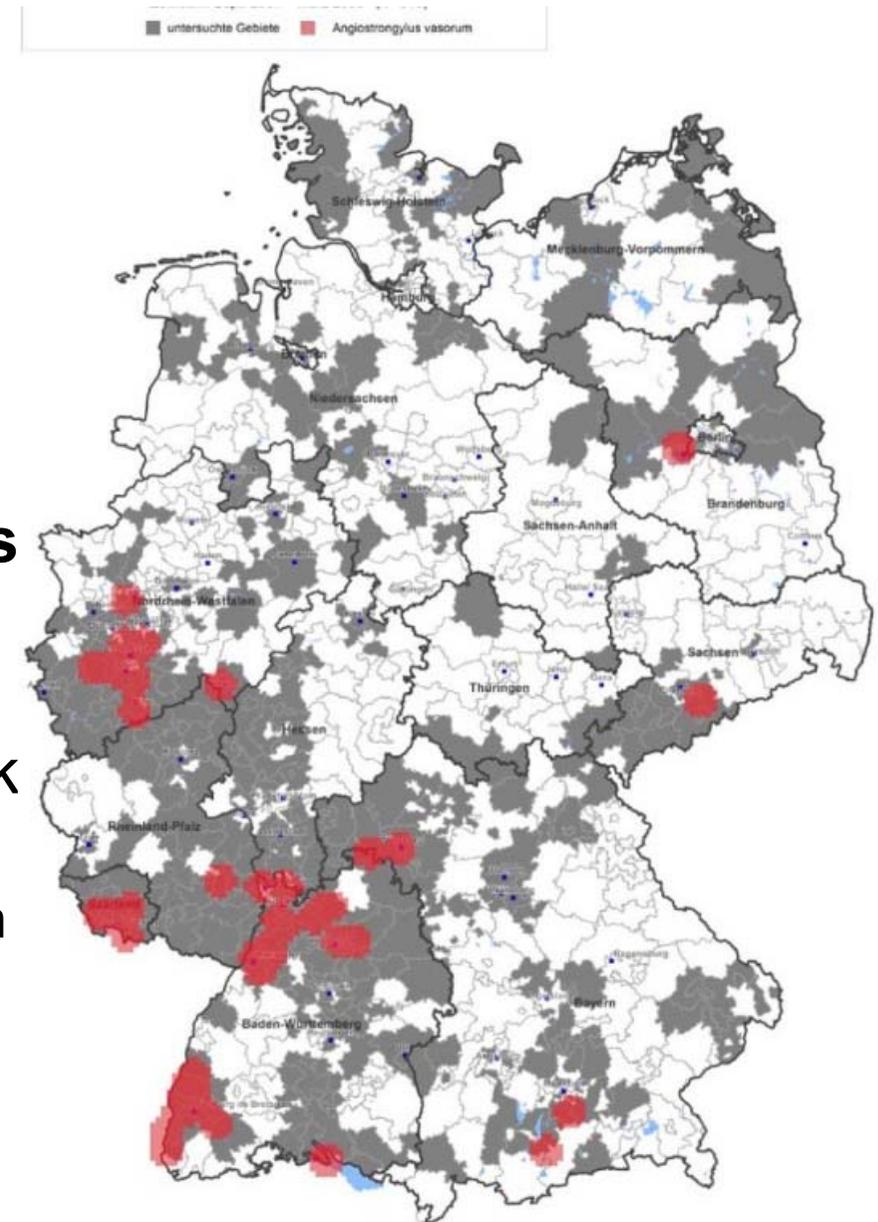
Augenwurm

- **Symptome**
 - Entzündung der Augenschleimhäute
 - vermehrter Tränenfluss
 - Hornhautentzündung, Ulzera, Uveitis
- **Therapie**
 - (mechanische Entfrnung)
 - (Spülung Konjunktivalsack und Tränennasenkanal)
 - **makrozyklische Laktone**
 - Advocate®
 - Milbemax®
 - Ivermectin s.c.
- **ZOONOSE**



Lungenwürmer als DD bei Husten

- Barutzki, Schaper
“Natural Infections of *Angiostrongylus vasorum* and *Crenosoma vulpis* in Dogs in Germany (2007-2009)”
- Studie fand Larven von ***Angiostrongylus vasorum*** in 7,4% und ***Crenosoma vulpis*** in 6,0% der Kotproben von 810 untersuchten Hunden mit ungeklärter Lungensymptomatik
- **Grafik:** grau = beprobte Gebiete
rot = Vk von *Angiostrongylus vasorum*
C. vulpis war weiter verteilt



Angiostrongylus vasorum

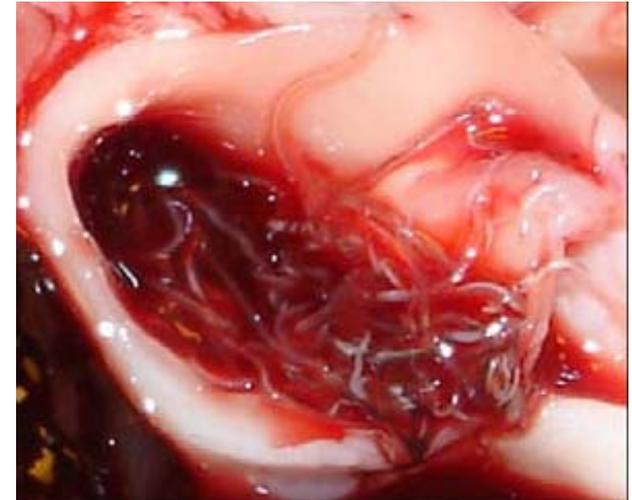
- **Französischer Herzwurm**

- Vorkommen:

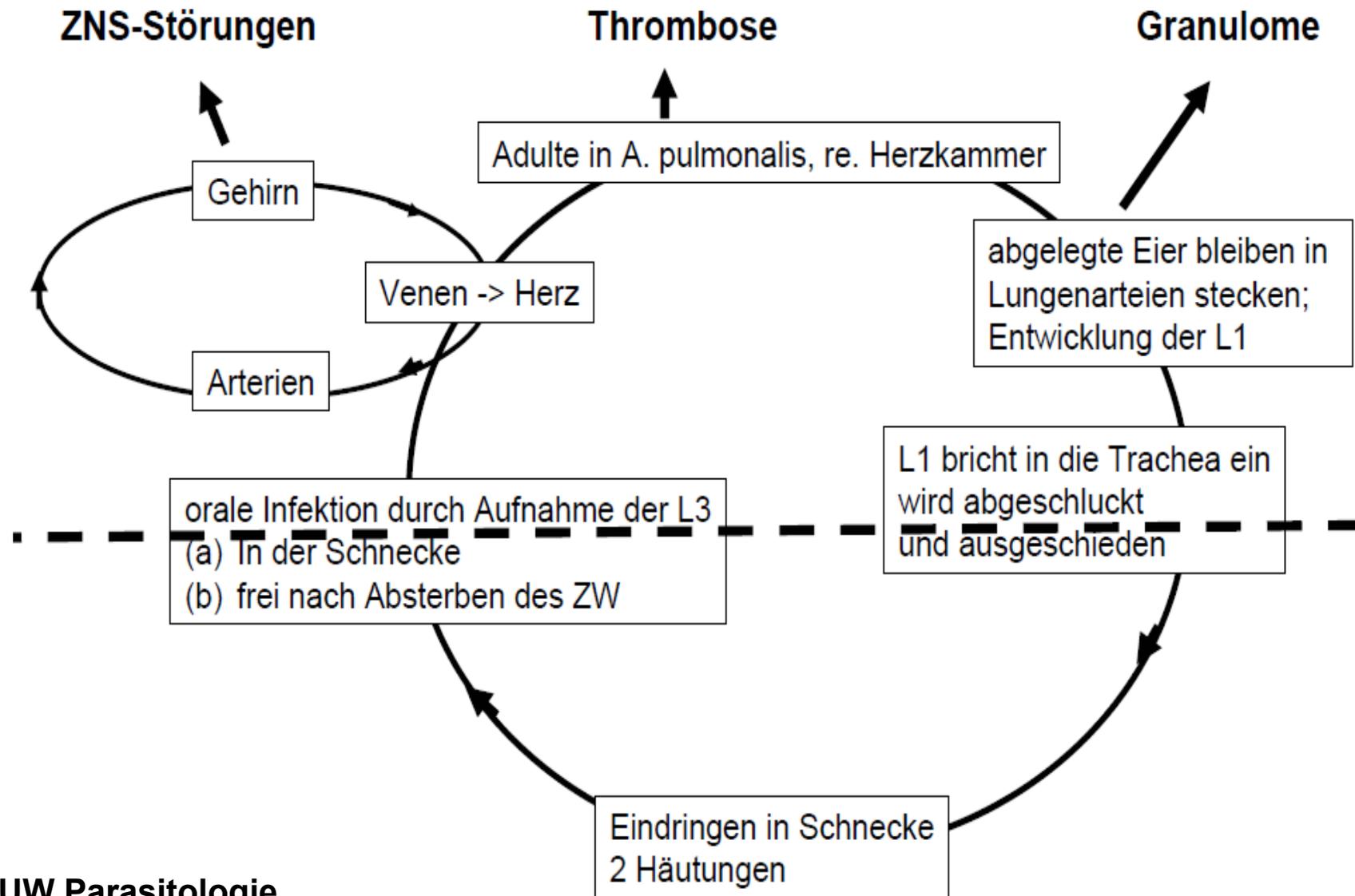
- Fuchs: Prävalenz in Europa ca. 40%
- Wolf, Dachs, Hund

- Entwicklungszyklus:

- adulte Würmer leben in A. pulmonalis und rechtem Herz
- rötliche Weibchen bis 2,5cm lang
- Eier werden in Lungenkapillaren abgegeben
- Entwicklung zur L1 - aus Alveolen hochgeflimmert und abgeschluckt - Ausscheidung mit dem Kot
- Weiterentwicklung zur L3 in Nacktschnecken (und evtl. Fröschen)
- nach Aufnahme durch den Endwirt Wanderung über Darmlymphknoten in Lungenarterie

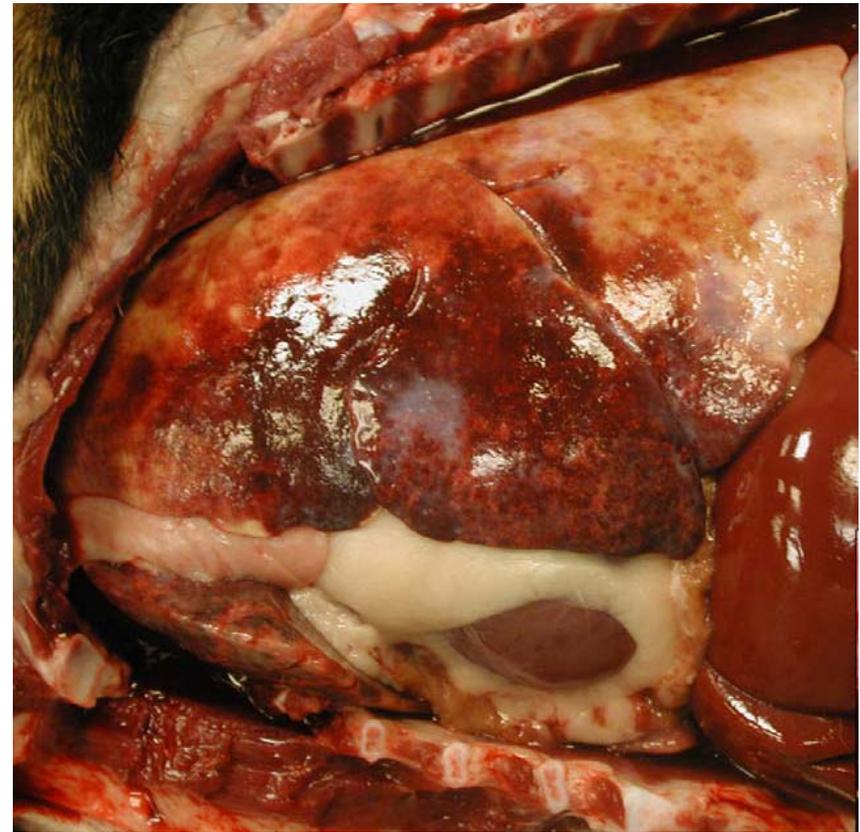


Angiostrongylus vasorum



Angiostrongylus v. - Symptome

- **verminöse Pneumonie**
- Thrombosierung von Lungenarterien (durch Eier, Larven, Würmer) mit Granulombildung bis Walnussgrösse
- **Cor pulmonale** mit Dyspnoe, Husten, Aszites
- Verbrauchskoagulopathie **DIC**
 - Nasenbluten, Bluthusten
 - Hämatome, Anämie
- neurotrop
- Tod möglich!



J. Koch, J.L. Willesen
The Veterinary Journal 179 (2009)

Angiostrongylus vasorum

- **Diagnose**
 - Larvennachweis mit Kot-Auswanderungsverfahren
 - Schnelltest AngioDetect von Fa. Idexx
- **Therapie**
 - Fenbendazol
 - Ivermectin
 - Milbemycinoxim
 - Thromboseprophylaxe

