

 **Universität Zürich**  
Abteilung für Kardiologie  
Klinik für Kleintiermedizin

UNIVERSITÄT ZÜRICH  
**vetsuisse-fakultät**

# Züchtertagung Juni 2023

Tony Glaus  
Leiter Abt. für Kardiologie, Vetsuisse UZH  
Kardiologie in Bessy's Kleintierklinik, Regensdorf-Walt  
Kardiologie in Klinik Mittelland, Zofingen

---

---

---

---

---

---

---

---

1

### Themen / Plan

- Herzwürmer
  - Dirofilaria (D.) immitis*, 30 Minuten
    - Vorkommen, Klimawandel, Gefahren, klinische Präsentation, Prophylaxe, spezielle Behandlungsmöglichkeiten
  - Angiostrongylus vasorum* 2 x 30 Minuten
    - Vorkommen, klinische Präsentation, Prophylaxe
- Angeborene Herzfehler
  - Was gibt es, was ist häufig, was ist "schlimm", was ist meist "nicht so schlimm", was sind potentielle Probleme/Komplikationen, 30 Min.
  - Was können wir prophylaktisch machen und was haben wir für Therapiemöglichkeiten, 30 Minuten

---

---

---

---

---

---

---

---

2

### Klimaerwärmung – kommen nun die Herzwürmer, *Dirofilaria (D.) immitis*?

- Dirofilaria immitis* = der klassische Herzwurm

versus

- Angiostrongylus vasorum* = der französische Herzwurm

---

---

---

---

---

---

---

---

3

Ganz zuerst – wie geht das mit *D. immitis*? → Zyklus

- Mücke Blutmahlzeit auf Hund mit Filarien Larven im Blut
- In der Mücke entwickeln sich Larven weiter, bis selber wieder infektiöse Larven entstehen
- Mücke sticht neuen Hund und überträgt die Larven
- Die Larven wandern in die Lungenarterien
- Dort entwickeln sich die Larven zu adulten Würmern (sehen aus wie Spaghetti)
- Die adulten Würmer produzieren wieder Larven

---

---

---

---

---

---

---

---

4

Folgende Punkte heute im Focus

- Wie gross ist Risiko, heute in der Schweiz infiziert zu werden?
  - Welche Faktoren spielen eine Rolle?
- Herzwurm nicht = Herzwurm
  - Kurze Gegenüberstellung *D. immitis* – *A. vasorum*

---

---

---

---

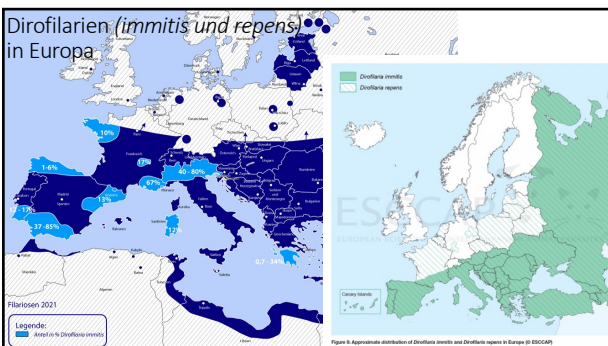
---

---

---

---

5




---

---

---

---

---

---

---

---

6

Klima und *Dirofilaria* Infektion in Europa,  
*Genchi et al., Vet Parasitol 2009, sagen:*

- Bewiesenermassen Zunahme in südosteuropäischen Ländern
- Somit wird es nach aller Logik im Norden Europas auch zunehmen




---

---

---

---

---

---

---

---

7

Erstes Auftreten gefolgt von Zunahme (?)

- 1975, USA, erste Fälle *D. immitis*, spezielle neue Krankheit
  - 1990, mein erster USA-Aufenthalt: mit Sicherheit nicht mehr speziell
  - D.h., die Krankheit ist in USA in kurzer Zeit explodiert
- Vergleichbar mit *A. vasorum*?
  - Als Student wurde es erwähnt im letzten Jahrtausend
  - Sehr selten als Zufallsbefund in Patho, also ignoriert von uns
  - 2003 erste Fälle in CH nach proaktiver Suche
  - Heute eine "Seuche" in der CH

---

---

---

---

---

---

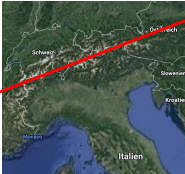
---

---

8

Klima Und *Dirofilaria* Infektion – schützen uns die Alpen?

- Po-Ebene schon vor 30 J. voll mit *D. immitis*
  - Wir in Würenlos immer noch keine = die Alpen!
- Und Situation im Tessin und
  - Nimmt es da zu?




---

---

---

---

---

---

---

---

9

Situation im Tessin

- [1995, Deplazes et al.](#)
  - Tierheim "La Stampa", Lugano
  - N = 217 streunende und 154 ungewollte Hunde
  - Microfilariae *D. immitis* im Blut von 3 Streunern **und 1 ungewollten Hund (1.1%)**
- [1998, Bucklar et al. Is dirofilariasis in dogs spreading in south CH?](#)
  - Microfilarien Infektionen
  - N = 479 Blutproben von klinisch asymptomatischen Hunden
  - *D. immitis* gefunden bei **8 Hunden (1.6%)**

---

---

---

---

---

---

---

---

10

Situation im Tessin & Como, Varese

- [2001, Pertruschke et al](#)
  - N = 308 Hunde (draussen gehalten), >1.5 j., keine Prävention
    - Davon 88 Hunde Tessin
  - Microfilariae *D. immitis* N=33 (10.7%) + AG-positive N=10 (3.2%)
    - N = 3 im Südtessin (2 bei Giubiasco, 1 bei Mendrisio)
    - 3/88 = **3.4%**
- 3887 Mosquitos gefangen an 5 Orten
  - Infektiöse Stadien *D. immitis* in local vorkommenden Mücken (*Aedes geniculatus* and *Culex pipiens*)
  - Nachdem man diese Mücken auf einen mikrofilariämischen Hund aufgesetzt hatte

---

---

---

---

---

---

---

---

11

Situation bezüglich Vektoren generell

- [Invasive Mosquitos in der CH: aktuelle Situation](#) *Cherix D. 2019*
  - Schweiz beherbergt jetzt 3 invasive alien mosquito species:
    - *Aedes albopictus* (Tigermücke), *Ae. japonicus* and *Ae. koreicus*
  - Am wichtigsten ist die Tigermücke, im Tessin seit 2003
  - Tag aktiv, Vektor von (d.h. kann übertragen): Dengue, Chikungunya, Zika virus und Filarien von *Dirofilaria*
  - Seit 2013 nördlich der Alpen entdeckt
- Bis heute kein Auftreten von Dengue oder chikungunya) in CH,
- Im Gegensatz zu unseren Nachbarn (Frankreich, Italien)




---

---

---

---

---

---

---

---

12

Situation im Tessin

- Frage: beweisen diese Zahlen eine Zunahme?
- Sehen die Tessiner Tierärzte mehr autochthone Fälle?
- Wir sehen am TiSpi ZH keine *D. immitis* Fälle aus dem Tessin,
  - Was beweist das??

---

---

---

---

---

---

---

---

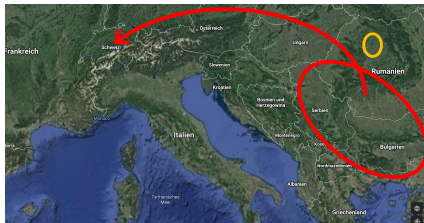
13

Klima und *Dirofilaria* Infektion – schützen uns die Alpen?

- Falls uns die Alpen vor den Tessinern schützen, okay, aber
- Als bulgarische Mücke würde ich einfach über Ungarn-Österreich fliegen

Situation in Rumänien?

- Azubi Iuliu Scurtu
- Von Uni in Cluj
- In Cluj keine Fälle
- Aber im Süden viele
- Heisst: wenig Mücken Migration




---

---

---

---

---

---

---

---

14

Was braucht es, dass sich *D. immitis* bei uns festsetzt?

- Für eine Übertragung von *Dirofilaria* braucht es folgende Faktoren:
  1. gewisse Zahl mikrofilariämischer Hunde
  2. empfängliche Mücken
  3. passendes Klima für die Inkubation in der Vektormücke

---

---

---

---

---

---

---

---

15

Klima und Entwicklung von Mikrofilarien zu infektiösen Larven L3

- Bei 30° C 8-9 Tage
- Bei 26 C 10-14 Tage
- Bei 22 C 17 Tage
- Bei 18 C 29 Tage
- <14 C Entwicklung von D. immitis nicht möglich
- Maximale Lebenserwartung einer Vektormücke = 30 Tage

---

---

---

---

---

---

---

---

16

Klima und Entwicklung von Mikrofilarien zu infektiösen L3

- Es braucht minimale Anzahl Tage mit gewissem Abstand über dieser Grenztemperatur 14 C, damit Larven Infektivität erreichen
- Es werden 130 "Deltatemperatur-Tage" postuliert (Tage x dT)
- Das hiesse:
  - Bei 17 C (delta-T = 3 C) = ca. 43 Tage (130:3, respektive 3x43=130)
    - Geht nicht, Mücke tot bevor fertig L3
  - Bei 18 C = 32 Tage
  - Bei 19 C = 26 Tage

---

---

---

---

---

---

---

---

17

Klima und Entwicklung von Mikrofilarien zu infektiösen L3

- Vorhersagemodellen basierend auf diesen Eckdaten
- Sommertemperaturen mit Spitzenwerten im Juli ermöglichen auch bei uns Inkubation mit Dirofilarien
- wobei es wohl mehrere sukzessive Jahre mit erfüllten Kriterien für ein endemisches Vorkommen braucht
  - Respektive, wenn es mal losgeht, dann haben wir eine Epidemie wie in der Po-Ebene oder den USA

---

---

---

---

---

---

---

---

18

Zusammenfassung dieser Fakten

- Wenn für Übertragung von Dirofilariose folgende Faktoren nötig:
  1. gewisse Zahl mikrofilariämischer Hunde
  2. empfängliche Mücken
  3. passendes Klima für die Inkubation in der Vektormücke
- Ad 1: Wir haben mikrofilariämische Hunde in CH, v.a. importiert aus Südosteuropa
- Ad 2: Infektive Stadien von *D. immitis* in local vorkommenden *Aedes geniculatus* und *Culex pipiens* nach Blutmahizeit auf Hund (experimentell)
- Ad 3: Das Klima sollte heute genügen

---

---

---

---

---

---

---

---

19

Wie ist meine Wahrnehmung am TiSpi ZH?

- Wir sehen heute recht viele Hunde zur Behandlung von *D. immitis*
- Eindeutige Zunahme
- ABER**
- Das sind alles Tierheim/Tierschutz importierte Hunde!!

---

---

---

---

---

---

---

---

20

Klimaerwärmung – weshalb kommt *D. immitis* nicht?  
letzter Gedanke

- Plausibel, dass er schon seit einiger Zeit kommt
- Möglicherweise ist aber CH bzgl. *D. immitis* nicht sehr gastfreundlich
  - Viele Hundehalter entwurmen bereits recht regelmässig wegen dem deutlich gefährlicheren *A. vasorum*
  - Vor 25 Jahren galt: 1x Ivermectin in der sehr tiefen Dosis 2 Monate nach Mückenstick = wird nie zu einer Dirofilariose kommen
    - Damals Ivermectin zu 100% wirksam
    - Heute bereits viele Resistenzen
  - Wenn alle 3 Monate entwurmt wird mit etwas Wirksamem = ~~Gastfreund~~
    - Bis resistent auch gegen die neueren Mittel

---

---

---

---

---

---

---

---

21

Wenn ganz zentral, *D. immitis* können im Echo dargestellt werden

→ **Einschub: wie sieht ein Herz im Echo / Herzultraschall aus?**

---

---

---

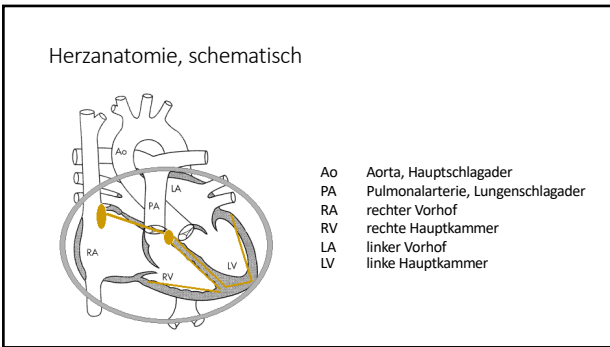
---

---

---

---

22



---

---

---

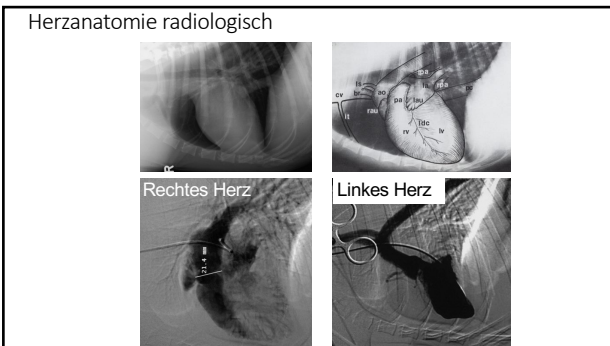
---

---

---

---

23



---

---

---

---

---

---

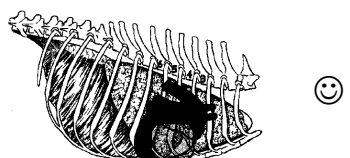
---

24



Herzanatomie im Echo

- Ultraschall Fenster



aus Thomas et al., J Vet Int Med

25

---

---

---

---

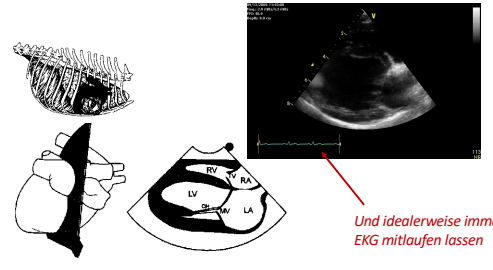
---

---

---

---

Herzanatomie im Echo – Längsachse, 4-Kammerblick



aus Thomas et al., J Vet Int Med

26

---

---

---

---

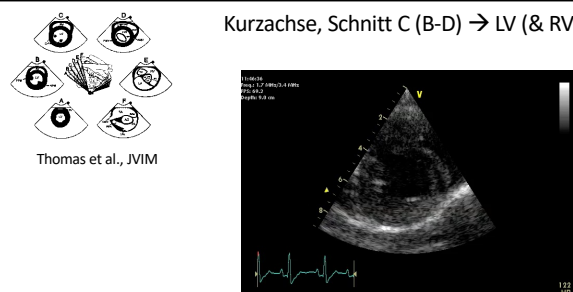
---

---

---

---

Kurzachse, Schnitt C (B-D) → LV (& RV)



Thomas et al., JVIM

27

---

---

---

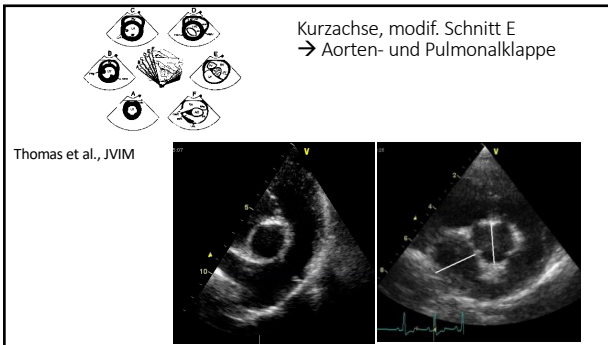
---

---

---

---

---



28

---

---

---

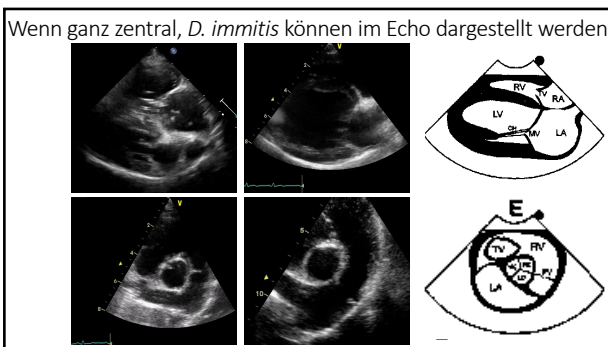
---

---

---

---

---



29

---

---

---

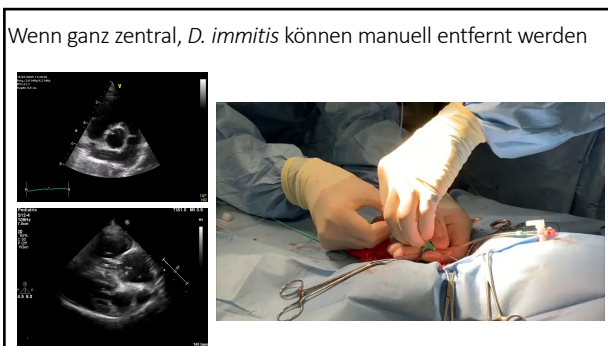
---

---

---

---

---



30

---

---

---

---

---

---

---

---

Übliche Behandlung von *D. immitis*

- Sogenannte Adultizid Behandlung
- Adulte (ausgewachsene) Würmer medikamentell abtöten
- Problem dabei: tote Spaghetti werden erst recht die Lungenarterien verstopfen, Wurmembolie
- Aber, man weiss ziemlich genau, wann das passiert, innerhalb von 14 Tagen der Behandlung
  
- Leicht kompliziertes Protokoll, wir verzichten heute darauf

---

---

---

---

---

---

---

---

31

Alternative Behandlung von *D. immitis*

- Sogenannter slow-kill
- In der Essenz: monatlich nur Larvizid (Larventöter)
  
- Nachteile:
  - man weiss nie, wann Würmer sterben und Embolie machen
  - Braucht Monate bis frei
- Okay für komplett asyptomatische Hunde
- Nicht okay für symptomatische Hunde

---

---

---

---

---

---

---

---

32

---

---

---

---

---

---

---

---

33

Paar Worte zur Therapie – Adultizid oder slow kill?

Ziele der Therapie, respektive was wollen wir nicht?

Wir wollen:

- Alle Würmer relativ schnell und komplett eliminiert
  - Schnell, damit Hund wieder normal sich bewegen kann
  - Komplet, damit keine Langzeitschäden

Wir wollen nicht:

- Todesfälle, akut wie spät
- Langzeit Pulmonäre Hypertonie

---

---

---

---

---

---

---

---

34

Slow kill – Prinzip pragmatisch

- *D. immitis* sterben auch ohne Behandlung irgendwann ab (paar Jahre)
- Mit Doxyzyklin und wiederholter Mikrofilarizidgabe die Würmer schneller töten

---

---

---

---

---

---

---

---

35

Slow kill – Protokolle, z.B.

- Moxidectin-Imidacloprid in präventiver Dosis 2x/Mt x 3 Mte, dann monatlich, plus Doxy (median) 12.6 mg/kg/day x 15 Tage
  - Vet Parasitol. 2020
  - Nach 1½ J. 95% neg.
  - Tönt nicht schlecht
  - Doxy weniger lang als bei anderen Protokollen
- Was spricht dagegen, Satz der Autoren:
  - Nonarsenical-adulticide may result in ... thromboembolism at unpredictable times, potentially months after initiation of ... therapy

---

---

---

---

---

---

---

---

36

Slow kill – meine Meinung heute

- American heart worm society empfiehlt unverändert adultizid
- Slow kill heute breit zu empfehlen, scheint mir falsch
- Aber: viele importierte Hunde mit *D. immitis* sind klinisch und radiologisch völlig normal
  - Vertretbar, hier ein Doxy-armes slow-kill Protokoll zu nehmen
  - Nachteile und Risiken müssen allen Beteiligten einfach klar sein und...
  - ...immer noch klar sein, wenn es dann lätz herauskommt...

---

---

---

---

---

---

---

37

Prophylaxe gegen *D. immitis*

- In endemischen Gebieten (Südeuropa, Südosteuropa)
- Üblicherweise monatlich
- Ein Präparat, wo drauf steht, dass wirksam
- Problem: so wie Bakterien werden auch Parasiten resistent

---

---

---

---

---

---

---

38

Prophylaxe gegen *D. immitis*

- Für Ferien (Südeuropa, Südosteuropa)
- Vor Abreise und erneut nach 4 Wochen
- Ein Präparat, wo drauf steht, dass wirksam
- Problem: so wie Bakterien werden auch Parasiten resistent

---

---

---

---

---

---

---

39

Fragen?

---

---

---

---

---

---

---