

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/287523186>

Tick infestation of foxes in Thuringia with special focus on foxes with scabies

Article in *Wiener Tierärztliche Monatsschrift* · January 2011

CITATIONS

4

READS

79

6 authors, including:



Elisabeth Meyer-Kayser

Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz

11 PUBLICATIONS 325 CITATIONS

SEE PROFILE



Cornelia Silaghi

Friedrich Loeffler Institute

308 PUBLICATIONS 6,792 CITATIONS

SEE PROFILE



Lygia M Friche Passos

Ludwig-Maximilians-Universität in Munich

135 PUBLICATIONS 2,199 CITATIONS

SEE PROFILE



Monia Mahling

Ludwig-Maximilians-Universität in Munich

92 PUBLICATIONS 1,294 CITATIONS

SEE PROFILE

Aus dem Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz¹ (TLLV), Bad Langensalza, dem Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie² und dem Statistischen Beratungslabor, Institut für Statistik³, Ludwig-Maximilians-Universität München

Zeckenbefall bei Füchsen in Thüringen unter besonderer Berücksichtigung von Füchsen mit Räude

E. MEYER-KAYSER¹, L. HOFFMANN¹, C. SILAGHI², L. PASSOS², M. MAHLING³ und K. PFISTER²

eingelangt am 13.7.2011
angenommen am 5.10.2011

Schlüsselwörter: Rotfuchs, Zeckenbefall, Räude, *Ixodes ricinus*, *I. hexagonus*, *I. canisuga*, *Dermacentor reticulatus*.

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es, einige Informationen zum natürlichen Zeckenbefall der Füchse in Thüringen vorzustellen, mit Schwerpunkt auf den Zeckenbefall bei Füchsen mit klinisch manifester Räude.

Im Zeitraum vom 1.1.2009 - 31.12.2009 wurden im Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz 1.286 Rotfüchse (*Vulpes vulpes*) auf das Vorhandensein von Zecken untersucht und dabei insgesamt 13.227 Exemplare (4.513 Adulte, 2.358 Nymphen und 6.356 Larven) abgesammelt.

Die eingesammelten Zecken wurden mit Ausnahme der Larven nach Art, Entwicklungsstadium und Geschlecht differenziert. Das Spektrum umfasste die Spezies *Ixodes ricinus*, *I. hexagonus*, *I. canisuga* und *Dermacentor reticulatus*.

Unter den zur Untersuchung angelieferten Füchsen waren regelmäßig Tiere mit klinisch manifester Räude (92 Exemplare; 7,2 %), weitergehende Untersuchungen zur Räude waren jedoch nicht möglich. Bereits während der laufenden Untersuchung, insbesondere jedoch während der Quantifizierung und Artendifferenzierung der Zecken fiel auf, dass bei räumigen Füchsen die Intensität und Zusammensetzung des Zeckenbefalls auffällig stärker auftrat als bei klinisch unauffälligen Tieren.

Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, dass Füchse mit Räude häufiger mit Zecken befallen waren als unauffällige Füchse (82,6 % bzw. 76,5 %). Ebenso war der durchschnittliche Zeckenbefall/Fuchs mit Räude signifikant höher als bei klinisch unauffälligen Tieren (33,4 bzw. 11,7 Zecken pro Fuchs).

Bezüglich des Spektrums ist festzuhalten, dass Füchse mit Räude signifikant häufiger und intensiver mit den endophilen Zecken *I. hexagonus* und *I. canisuga* befallen waren. Hingegen war die Befallsrate mit *I. ricinus*-Zecken tendenziell höher bei klinisch unauffälligen Füchsen, während die *I. ricinus*-Befallsintensität bei räumigen Tieren ebenfalls höher war. Die Auwaldzecke *D. reticulatus* trat nur bei 7 klinisch unauffälligen Füchsen auf.

Mischinfestationen waren signifikant häufiger bei Füchsen mit klinisch manifester Räude.

Die Rolle der Füchse, einschließlich der räumigen Füchse, als wichtige Wirte für endophile und exophile Zecken, muss in Bezug auf durch Zecken übertragbare Krankheiten und deren Lebenszyklus in Zukunft weiter erforscht werden.

Keywords: red fox, tick infestation, scabies, *Ixodes ricinus*, *I. hexagonus*, *I. canisuga*, *Dermacentor reticulatus*.

Summary

Tick infestation of foxes in Thuringia with special focus on foxes with scabies

Introduction

The objective of the present study was to present some data on the natural tick infestations of foxes in the region of Thuringia, with emphasis on the tick infestation in foxes with clinical manifest scabies.

Material and methods

From 1st of January to 31st of December 2009, 1,268 red foxes (*Vulpes vulpes*) were examined for the presence of ticks in the diagnostic laboratory for food safety and consumer protection of Thuringia (Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz-TLLV). A total of 13,227 ticks were collected from foxes (4,513 adults, 2,358 nymphs and 6,356 larvae).

The ticks were differentiated according to their developmental stage, gender and tick species, except for larvae. The spectrum included *Ixodes ricinus*, *I. hexagonus*, *I. canisuga* and *Dermacentor reticulatus*.

Results

Regularly scabies was observed and macroscopically diagnosed amongst the foxes that were sent to the laboratory (92; 7.2 %). Further laboratory examinations for the diagnosis of scabies were not realized. During the tick collection and especially during the quantification and differentiation of the ticks, it became evident that foxes with manifest clinical scabies had a conspicuously stronger infestation intensity and often a different tick population than clinically unapparent foxes.

The comparison of the results showed that foxes with scabies were more often infested with ticks than clinically unapparent foxes (82.6 % and 76.5 %, respectively) and that the intensity of infestation was also higher than in clinically unapparent foxes, with an average of 33.4 (2,540/76) ticks per fox.

Discussion

With regard to the tick spectrum, foxes with scabies were infested significantly higher and more intensive with the endophilic ticks *I. hexagonus* and *I. canisuga*. In contrast, the infestation rate with *I. ricinus* seemed higher in clinically unapparent foxes, but the infestation intensity was also higher in foxes with macroscopically scabies. *D. reticu-*

latus was only found on 7 clinically unapparent foxes.

Mixed infestations were significantly more frequent in foxes with manifest clinical scabies.

The role of foxes, including foxes with scabies, as important hosts for endophilic and exophilic ticks, needs to be further characterized in terms of tick-borne disease agents and their life cycle.

Abkürzungen: *D.* = *Dermacentor*; *I.* = *Ixodes*

Einleitung

Die Zeckenpopulation der Füchse in Thüringen wurde bereits in einer Studie im Jahr 1994 untersucht und beschrieben (LIEBISCH et al., 1997). In der vorliegenden Studie zum Zeckenbefall der Füchse in Thüringen fiel bereits während der laufenden Untersuchung, besonders jedoch während der Quantifizierung und Artendifferenzierung der Zecken auf, dass bei räumigen Füchsen (92 von 1.286; 7,2 % der erfassten Tiere) die Intensität und Zusammensetzung des Zeckenbefalls im Vergleich mit klinisch unauffälligen Tieren differierte.

Der Zusammenhang zwischen Füchsen mit Räude und einem stärkeren Befall mit bestimmten Endoparasiten ist in Deutschland von SCHÖFFEL et al. (1991) und SCHUSTER et al. (2001) beschrieben worden. Nach unseren Kenntnissen ist der Zusammenhang zwischen räumigen Füchsen und deren Zeckenbefall bisher nicht untersucht worden.

Der auffällig stärkere Zeckenbefall bei Füchsen mit Räude in einer Basisstudie (MEYER-KAYSER et al., unveröffentlichte Daten) im Zusammenhang mit dem steigenden Interesse an durch Zecken übertragbaren Krankheiten, veranlasste uns, die Zeckenpopulation bei räumigen Füchsen genauer zu analysieren.

Material und Methode

Im Zeitraum vom 1.1.2009-31.12.2009 wurden im Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz 1.286 Rotfüchse (*Vulpes vulpes*) im Rahmen des Programms zur Überwachung der Tollwutfreiheit und des Monitorings auf *Echinococcus multilocularis* zusätzlich auf das Vorhandensein von Zecken untersucht.

Die angelieferten Füchse stammten aus allen Kreisen und kreisfreien Städten Thüringens.

Zu jedem Fuchs wurden die Daten über den Erlegungs- oder Unfallort, Anlieferungsdatum, Geschlecht, Alter (5 Altersgruppen: Welpen, Jungfüchse, Füchse 1 - ≤2 Jahre, Füchse > 2 - ≤3 Jahre und Füchse > 3 Jahre), Ernährungszustand (3 Kategorien: mager, normal und sehr gut) und gegebenenfalls besondere Bemerkungen (z.B. Räude) in einer Excel-Datei festgehalten (Microsoft Excel 2007).

Da das Ziel der Studie die Zeckenpopulation der Füchse betraf, wurde bei den Füchsen die klinisch manifeste Räude nur als Bemerkung, ohne weitergehende Untersuchungen und Angaben zur Räude erfasst. Bei vereinzelt Untersuchungen wurde jedoch ausschließlich der *Sarcoptes*-Räude Befall nachgewiesen.

Die eingesammelten Zecken wurden mit Ausnahme der Larven nach Art, Entwicklungsstadium und Geschlecht differenziert (ARTHUR, 1963; MOREL u. PEREZ, 1973).

Die Daten zu den Füchsen und deren Zecken wurden

getrennt nach Füchsen mit Räude und klinisch unauffälligen Füchsen bewertet und verglichen, um die Unterschiede zwischen beiden Gruppen deutlich zu erkennen.

Statistische Analyse

Die statistische Analyse wurde mit R Version 2.10.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009) durchgeführt. Für den Vergleich von Befallsextenstität in 2 Gruppen wurde der exakte Test von Fisher verwendet. Um die mittlere Befallsintensität von Werten in 2 Gruppen zu vergleichen, kam der Wilcoxon-Rangsummentest zum Einsatz, der dem Mann-Whitney-Test äquivalent ist.

Ergebnisse

Insgesamt wurde bei 92/1.286 Füchsen (7,2 %) makroskopisch Räude festgestellt. Der Anteil der mit Räude angelieferten Tiere zeigte beim Vergleich zwischen den warmen Monaten (April-September) und den kalten Monaten (Januar-März, Oktober-Dezember) keine statistisch signifikanten Unterschiede (7,6 % bzw. 7,0 %; $p=0,71$).

Füchse mit Räude waren häufiger, jedoch nicht statistisch signifikant, mit Zecken befallen als unauffällige Tiere (82,6 % bzw. 76/92 gegenüber 76,5 % bzw. 913/1194; $p=0,20$).

Des Weiteren waren weibliche Füchse mit Räude ebenfalls häufiger, aber ohne statistisch signifikanten Unterschiede mit Zecken befallen als männliche (85,7 % bzw. 80,0 %; $p=0,58$). Bei klinisch unauffälligen Tieren war der Zeckenbefall zwischen den Geschlechtern sehr ähnlich (76,3 % bei Rüden und 76,6 % bei Fähen, $p=0,89$).

Beim Vergleich der Ergebnisse in Bezug auf die verschiedenen Altersgruppen zeigte sich, dass nur Füchse mit Räude der Altersgruppe Jungfüchse signifikant häufiger mit Zecken befallen waren (90,0 %) als klinisch unauffällige Tiere derselben Altersgruppe (70,2 %; $p=0,02$).

Die Einbeziehung der 3 Kategorien für Ernährungszustand in der Analyse ergab, dass der Ernährungszustand der Füchse mit Räude signifikant schlechter war ($p<0,001$) als bei klinisch unauffälligen Tieren. Allerdings gab es keine signifikanten Differenzen bezüglich des Zeckenbefalls zwischen räumigen und klinisch unauffälligen Tieren der verschiedenen Gruppen (Tab. 1).

Der Vergleich der Befallsextenstität in Bezug auf Zeckenart und Entwicklungsstadium zeigt, dass Füchse mit Räude signifikant häufiger mit adulten *I. canisuga* (17,4 %; $p=0,003$), *I. canisuga*-Nymphen (35,9 %; $p<0,001$), adulten *I. hexagonus* (33,7 %; $p<0,001$), *I. hexagonus*-Nymphen (25,0 %; $p=0,016$) und *Ixodes* spp.-Larven (48,9 %; $p=0,018$) befallen waren. Klinisch unauffällige Füchse waren dagegen tendenziell, aber nicht signifikant höher mit adulten *I. ricinus* und Nymphen befallen (38,4 % bzw. 9,0 %). *D. reticulatus* wurde nur bei 7 klinisch unauffälligen Tieren nachgewiesen (Tab. 2).

Tab. 1: Vergleich zwischen Füchsen mit Räude und klinisch unauffälligen Füchsen in Bezug auf die Daten zur Prävalenz der mit Zecken befallenen Füchse

Parameter	Füchse mit Räude %	unauffällige Füchse %	p-Wert
Anteil Prävalenz	7,2 (92/1286) 82,6 (76/92)	92,8 (1194/1286) 76,5 (913/1194)	0,20
Geschlecht			
Rüden	80,0 (40/50)	76,3 (483/633)	0,60
Fähen	85,7 (36/42)	76,6 (430/561)	0,25
Altersgruppe			
Welpen	100,0 (2/2)	90,7 (39/43)	1
Jungfuchs	90,0 (27/30)	70,2 (285/406)	0,02
1-≤2 Jahre	82,2 (37/45)	78,0 (426/546)	0,58
>2-≤3 Jahre	62,5 (5/8)	80,4 (90/112)	0,36
>3 Jahre	71,4 (5/7)	83,9 (73/87)	0,34
Ernährungszustand			
normal	81,0 (34/42)	76,7 (747/974)	0,71
sehr gut	0 (0/1)	72,9 (113/155)	0,28
schlecht	85,7 (42/49)	81,5 (53/65)	0,62

Tab. 2 : Vergleich der Befallsextensität zwischen Füchsen mit Räude und klinisch unauffälligen Tieren in Bezug auf den Zeckenbefall nach Zeckenart und Entwicklungsstadium: *I. ricinus*-Adulte, *I. ricinus*-Nymphen, *I. hexagonus*-Adulte, *I. hexagonus*-Nymphen, *I. canisuga*-Adulte, *I. canisuga*-Nymphen, *D. reticulatus* und Larven *Ixodes* spp. abgesammelt vom Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) in Thüringen

Zeckenart	räudige Füchse %	unauffällige Füchse %	p-Wert
<i>D. reticulatus</i> -Adulte	0	0,6 (7/ 1194)	1
<i>I. ricinus</i> -Adulte	35,9 (33/92)	38,4 (458/1194)	0,658
<i>I. ricinus</i> -Nymphen	6,5 (6/92)	9,0 (108/1194)	0,567
<i>I. canisuga</i> -Adulte	17,4 (16/92)	7,7 (92/1194)	0,003
<i>I. canisuga</i> -Nymphen	35,9 (33/92)	20,0 (239/1194)	<0,001
<i>I. hexagonus</i> -Adulte	33,7 (31/92)	7,9 (94/1194)	<0,001
<i>I. hexagonus</i> -Nymphen	25,0 (23/92)	14,8 (177/1194)	0,016
Larven	48,9 (45/92)	36,1 (431/1194)	0,018

Tab. 3: Vergleich der Befallsintensität zwischen Füchsen mit Räude und klinisch unauffälligen Tieren in Bezug auf den Zeckenbefall nach Zeckenart und Entwicklungsstadium: *I. ricinus*-Adulte, *I. ricinus*-Nymphen, *I. hexagonus*-Adulte, *I. hexagonus*-Nymphen, *I. canisuga*-Adulte, *I. canisuga*-Nymphen, *D. reticulatus* und Larven *Ixodes* spp. abgesammelt vom Rotfuchs (*Vulpes vulpes*)

Zeckenart	räudige Füchse %	unauffällige Füchse %	p-Wert
<i>D. reticulatus</i> -Adulte	0	1,9 (13/7)	nicht getestet
<i>I. ricinus</i> -Adulte	9,3 (306/33)	7,4 (3405/458)	0,859
<i>I. ricinus</i> -Nymphen	2,2 (13/6)	1,7 (183/108)	0,354
<i>I. canisuga</i> -Adulte	16,9 (271/16)	2,3 (215/92)	0,027
<i>I. canisuga</i> -Nymphen	9,4 (311/33)	3,6 (851/239)	0,105
<i>I. hexagonus</i> -Adulte	4,0 (124/31)	1,9 (179/94)	<0,001
<i>I. hexagonus</i> -Nymphen	10,3 (238/23)	3,4 (601/177)	0,012
Larven	27,9 (1255/45)	11,8 (5101/431)	0,003

Tab. 4: Vergleich zwischen Füchsen mit Räude und klinisch unauffälligen Füchsen in Bezug auf Mischinfestationen (der gleichzeitige Zeckenbefall mit Adulte und/oder Nymphen verschiedener Zeckenarten)

Mischinfestationen	Füchse mit Räude %	unauffällige Füchse %	p-Wert
<i>I. ricinus</i> u. <i>I. canisuga</i>	3,9 (3/76)	7,6 (69/913)	
<i>I. ricinus</i> u. <i>I. hexagonus</i>	10,5 (8/76)	4,5 (41/913)	
<i>I. canisuga</i> u. <i>I. hexagonus</i>	22,4 (17/76)	6,0 (55/913)	
<i>D. reticulatus</i> u. <i>I. canisuga</i>	0	0,3 (3/913)	
<i>D. reticulatus</i> u. <i>I. ricinus</i>	0	0,3 (3/913)	
<i>I. ricinus</i> u. <i>I. canisuga</i> u. <i>I. hexagonus</i>	11,8 (9/76)	3,0 (27/913)	
Mischinfestationen gesamt	48,7 (37/76)	21,7 (198/913)	< 0,001

Der durchschnittliche Zeckenbefall/Fuchs mit Räude war signifikant höher ($p < 0,001$) als bei klinisch unauffälligen Tieren (33,4 bzw. 11,7).

Für die Berechnung der Befallsintensität wurden nur diejenigen Füchse in Betracht gezogen, die mindestens eine Zecke der jeweiligen Spezies und des entsprechenden Stadiums hatten. Füchse mit Räude waren mit allen Zeckenarten, außer *D. reticulatus*, intensiver befallen. Diese Tiere waren signifikant intensiver mit *I. canisuga*-Adulten (16,9/Fuchs; $p = 0,027$), *I. hexagonus*-Adulten (4,0/Fuchs; $p < 0,001$), *I. hexagonus*-Nymphen (10,3/Fuchs; $p = 0,012$) und *Ixodes* spp.-Larven (27,9/Fuchs; $p = 0,003$) befallen. Die Differenzen der Befallsintensität mit adulten *I. ricinus* und Nymphen waren dagegen verhältnismäßig gering und nicht signifikant. Der Befall mit *I. canisuga*-Nymphen wies ebenfalls keinen signifikanten Unterschied auf (Tab. 3).

Mischinfestationen (gleichzeitiger Befall mit Adulten und/oder Nymphen verschiedener Zeckenarten) wurden signifikant häufiger ($p < 0,001$) bei räudigen Füchsen (48,7 %) als bei klinisch unauffälligen Tieren (21,7 %) festgestellt. Der gleichzeitige Zeckenbefall mit 2 und 3 Zeckenarten wurde öfters bei räudigen Füchsen (36,8 % bzw. 11,8 %) als bei klinisch unauffälligen (18,7 %, bzw. 3,0 %) beobachtet (Tab. 4).

Diskussion

Füchse mit Räude waren häufiger und intensiver mit Zecken befallen als klinisch unauffällige Tiere. Mit Räude befallene Füchse halten sich öfter, zu anderen Zeiten und für deutlich längere Zeit im Bau auf als solche ohne Räude (OVERSAUK, 1994). Das könnte erklären, warum diese Füchse häufiger und intensiver mit den endophilen Zecken *I. canisuga* und *I. hexagonus* befallen waren. Larven (ausgenommen *I. ricinus*) wurden in dieser Studie nicht differenziert, aber auf Grund von Ergebnissen anderer Studien, kann man davon ausgehen, dass es sich dabei auch hauptsächlich um *I. canisuga* und *I. hexagonus* handelt (AUBERT, 1976; HARRIS, 1978; LIEBISCH et al., 1997). *I. ricinus*-Larven können dagegen sicher von den anderen Larven unterschieden werden. Diese konnten nur bei 16 Füchsen festgestellt werden (insgesamt 30 *I. ricinus*-Larven).

Möglicherweise sind räudige Füchse auch durch den Haarverlust und den entsprechenden Verlust der Schutzfunktion des Haarkleides anfälliger für Zeckenbefall. Die Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens und der Konditi-

on als Folge der Räude, wie auch von MORNER (1992), LITTLE et al. (1998) und NEWMANN et al. (2002) beschrieben, könnte möglicherweise eine erhöhte Empfänglichkeit für Zecken verursachen. Analog wie bereits von SCHÖFFEL et al. (1991) und SCHUSTER et al. (2001) betreffend Endoparasitenbefall und Räude beschrieben, ist auch ein Zusammenhang zwischen Räude und Zeckenbefall beim Fuchs durchaus möglich, wenn auch schwer überprüfbar.

Räudige Füchse der Altersgruppe Jungfüchse waren signifikant häufiger mit Zecken befallen als die anderen Altersgruppen. Es kann nur spekuliert werden, dass die häufige Erkundung von Bauten, die für dieses Alter beschrieben ist, um ihr Revier zu etablieren (HARRIS, 1978), zu einem höheren Zeckenbefall beiträgt.

Der Anteil an räudigen Füchsen, die für die Tollwutuntersuchung angeliefert wurden (7,15 %), entspricht laut Auskunft des Forstamtes in Thüringen (KLEIN, 2011) nicht dem tatsächlichen Ausmaß des Räudebefalls in der Fuchspopulation. Dieser soll nach den obigen Angaben wesentlich höher sein. Der verhältnismäßig geringe Anteil an räudigen Füchsen wird damit begründet, dass die Fuchsräude hauptsächlich in urbanen Gebieten verbreitet ist, die nicht zu den Jagdgebieten gehören. Obwohl räudige Füchse eine leichte Beute für Jäger wären, sind sie kein begehrtes Jagdopfer und werden oft nicht erlegt. Besonders Jäger, die mit Hunden jagen, vermeiden den Kontakt mit räudigen Füchsen. Schließlich gelangen Füchse, die auf Grund der Räude bereits spontan sterben und nicht gejagt werden, wie auch viele die dem Verkehr zum Opfer fallen, relativ selten zur Tollwutuntersuchung.

Der Anteil von Mischinfestationen war bei Füchsen mit Räude ebenfalls signifikant höher als bei klinisch unauffälligen Tieren.

Es wird postuliert, dass durch Co-feeding sich Zecken mit einigen durch Zecken übertragbaren Erregern infizieren können, unabhängig von der Reservoir-Kompetenz des Wirtes (RANDOLPH et al., 1996). Die Reservoir-Kompetenz des Fuchses ist bisher sehr wenig untersucht worden.

Im Hinblick auf die zunehmenden Kenntnisse und die Bedeutung der durch Zecken übertragbaren Krankheiten, sollte die Rolle des Fuchses als Wirt von endophilen und exophilen Zecken in Zukunft näher erforscht werden. Ebenfalls müsste die Vektorkompetenz der endophilen Zecken *I. canisuga* und *I. hexagonus* weiter untersucht werden.

Literatur

- ARTHUR, D.R. (1963): British ticks. Butterworths, London.
- AUBERT, M.F. (1976): Parasitism of the fox (*Vulpes vulpes* L.) by Ixodidae (Acarina) in northeast France. Interpretation of the seasonal dynamics of the parasites in relation to the biology of the host. *Acarologia* **17**, 452-479.
- HARRIS, S. (1978): Poulations of the ticks *Ixodes* (Pholeoixodes) *hexagonus* and *Ixodes* (Pholeoixodes) *canisuga* infesting suburban foxes, *Vulpes vulpes*. *Journal of Zoology* (London) **186**, 83-93.
- KLEIN, M. (2011): persönl. Mitteilung.
- LIEBISCH, G., HOFFMANN, L., PFEIFER, F., LIEBISCH, A. (1997): Ticks of the red fox and their significance for *Lyme borreliosis*. *Zentralblatt für Bakteriologie* **286**, 246-247.
- LITTLE, S.E., DAVIDSON, W.R., HOWERTH, E.W., RAKICH, P.M., NETTLES, V.F. (1998): Diseases diagnosed in red foxes from the southeastern United States. *Journal of Wildlife Diseases* **34**, 620-624.
- MOREL, P.C., PEREZ, C. (1973): Morphologie des stades préimaginaux des Ixodidae s. str. d'Europe occidentale. III - Les nymphes des Pholeoixodes Schulze, 1942. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XI, n° 4, 285-291.
- MORNER, T. (1992): Sarcoptic mange in Swedish wildlife. *Revue Scientifique et Technique* **11**, 1115-1121.
- NEWMANN, T.J., BAKER, P.J., HARRIS, S. (2002): Nutritional condition and survival of red foxes infected with sarcoptic mange. *Canadian Journal of Zoology* **80**, 154-161.
- OVERSAUK, K. (1994): Behavioural changes in free-ranging red foxes (*Vulpes vulpes*) due to sarcoptic mange. *Acta Veterinaria Scandinavica* **35**, 457-459.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009): A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical

Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

RANDOLPH, S.E., GERN, L., NUTTALL, P.A. (1996): Co-feeding ticks: epidemiological significance for tick-borne pathogen transmission. *Parasitology Today* **12**, 472-479.

SCHÖFFEL, I., SCHEIN, E., WITTSTADT, U., HENTSCHE, J. (1991): Zur Parasitenfauna des Rotfuchses in Berlin (West). *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* **104**, 153-157.

SCHUSTER, R., WANJEK, C., BARTNIK, C., WITTSTADT, U., BAUMANN, M., SCHEIN, E. (2001): Leberegelbefall und Räude beim Rotfuchs in Berlin. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* **114**, 193-196.

Anschrift der Verfasser:

Tierärztin Elisabeth Meyer-Kayser, Dr. Lothar Hoffmann, Tennstedter Straße 8/9, 99947 Bad Langensalza; Univ. Prof. Dr. Kurt Pfister, Dr. Cornelia Silaghi, Univ. Prof. Dr. Lygia Passos, Leopoldstraße 5, 80802 München; Monia Mahling, Akademiestraße 1, 80799 München, Deutschland.

e-Mail: Elisabeth.Meyer-Kayser@tlv.thueringen.de



Anatomie der Haussäugetiere. Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis. Von H. E. KÖNIG und H.-G. LIEBICH. Schattauer, Stuttgart, 2011. 5. überarb., erw. Aufl., 804 Seiten, 1.119 Abbildungen, davon 1031 in Farbe, 53 Tabellen + Bilddatenbank mit 1.000 weiteren Abbildungen und Texten, EUR 163,50, ISBN 978-3-7945-2832-5.

Die Anatomie der Haussäugetiere - als Lehrbuch und Farbatlas von den Herausgebern H. E. König und H.-G. Liebich konzipiert und von einer großen Zahl renommierter Autoren unterstützt - liegt bereits 3 Jahre nach dem Erscheinen der letzten Auflage nunmehr in der fünften Auflage vor. Bemerkenswert ist dabei, dass seit der Erstauflage im Jahre 1999 eine kontinuierliche Aktualisierung und Erweiterung der Themen, insbesondere unter Priorisierung klinischer Aspekte erfolgte. Dies wird in der aktuellen Auflage unter anderem durch die gelungene Verknüpfung topographischer Verhältnisse mit klinischen Untersuchungsmethoden und der Neuaufnahme des Kapitels „Schnittanatomie und bildgebende Verfahren“ überzeugend umgesetzt.

Auch in der Umsetzung des didaktischen Konzeptes verfolgen die Herausgeber konsequent eine klare Linie. Neben der bereits bewährten Hervorhebung von „Schlüsselkenntnissen“ wird dieses durch klare Gliederung, zahlreiche Abbildungen, Illustrationen und Schemazeichnungen von exzellenter Qualität sowie gezielt platzierte Tabellen unterstützt.

Hingewiesen werden soll auch auf die prospektiv wohl einschneidendste Veränderung, die mit der fünften Auflage einhergeht und die Nutzbarkeit des Werkes nachhaltig verändern wird. So steht Studierenden und Dozenten erstmals eine digitale Bilddatenbank mit ergänzenden Texten online zur Verfügung.

Für Studierende der Veterinärmedizin empfiehlt sich dieses Werk als zeitgemäßes und hochaktuelles Standardwerk. Die zunehmend angewandte anatomischen Ergänzungen werden es auch zu einem unverzichtbaren Nachschlagewerk für Tierärztinnen und Tierärzte werden lassen.

Die Anschaffung dieses Buches mag auf den ersten Blick nicht billig erscheinen, gemessen am Preis-/Leistungsverhältnis muss jedoch fast von einem „Schnäppchen“ gesprochen werden.

W. Künzel