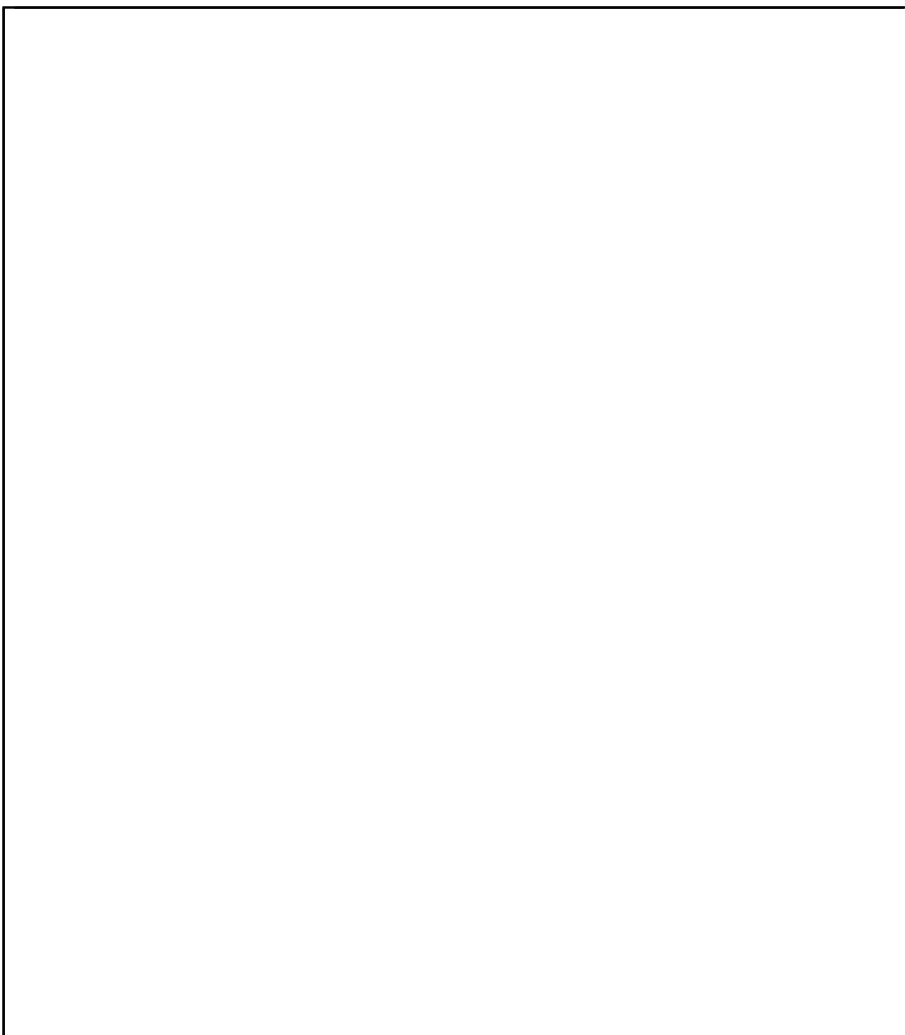




**Langzeitstudie zur Entwicklung der Befalls-
raten des „Kleinen Fuchsbandwurm“
(*Echinococcus multilocularis*)
im Gemeindegebiet
von Grünwald**



Andreas König

Abschlussbericht
November 2008

Abschlußbericht

über das Projekt

**Langzeitstudie zur Entwicklung der Befallsraten des „Kleinen
Fuchsbandwurm“ (*Echinococcus multilocularis*)
im Gemeindegebiet von Grünwald**

vorgelegt von:

Dr. Andreas König
Arbeitsgruppe Wildbiologie und Wild-
tiermanagement
Lehrstuhl für Tierökologie
Wissenschaftszentrum Weihenste-
phan, TU-München
Am Hochanger 13
D-85354 Freising
Tel: 08161-714605
Fax: 08161-714615
Mobil: 0171-1423591
Email: koenig@wzw.tum.de

Freising, den 17.11.2008

Inhaltsangabe

1.	AUFTRAG.....	4
1.1	PROJEKTTEAM.....	5
1.2	PROJEKTZIEL.....	5
1.3	HINTERGRUND	5
2	METHODE.....	7
3	ERGEBNISSE	9
4	PROJEKTKOSTEN	10
5	DURCH DAS FUCHSPROJEKT GRÜNWALD INITIIERTE PROJEKTE.....	11
6	ZUSAMMENFASSUNG	12
7	DANKSAGUNG.....	13
8	AUSBLICK	13
9	LITERATURVERZEICHNIS.....	14

Langzeitstudie
zur Entwicklung der Befallsraten des
„Kleinen Fuchsbandwurm“ (*Echinococcus multilocularis*) im Gemeindegebiet
von Grünwald

Kurzbezeichnung: Fuchsprojekt Grünwald

1. Auftrag

Am 22. Oktober 2002 beschloss (Beschluss Nr. 64) der Gemeinderat von Grünwald in öffentlicher Sitzung, die im Rahmen des Projektes über die "Lebensweise der Füchse in Grünwald und Maßnahmen zur Minderung der Ansteckungsgefahr mit dem *Kleinen Fuchsbandwurm*" begonnene Entwurmung der Füchse im Gemeindegebiet in einer Langzeitstudie für zunächst drei Jahre fortzuführen. Im November 2005 wurde diese Studie um weitere drei Jahre verlängert. Mit der Durchführung beauftragte die Gemeinde Grünwald die Arbeitsgemeinschaft „Fuchsprojekt Grünwald“, bestehend aus der Abteilung Parasitologie der Universität Hohenheim (Prof. U. Mackenstedt) sowie der Arbeitsgruppe Wildbiologie und Wildtiermanagement der Technischen Universität München unter der Leitung von Dr. Andreas König.

1.1 Projektteam

Dr. Andreas König Projektleitung und Koordination
Dr. Thomas Romig
Prof. Dr. Wolfgang Schröder
Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Dipl. Agrar. Biol. Dorothea Thoma
Dipl. Biol. Christof Janko
Dipl. Biol. Dorothea Zanantonio
Dipl. Biol. Eva Perret

1.2 Projektziel

Ziel des Projektes ist, die Befallsrate des Kleinen Fuchsbandwurms bei Füchsen im Gemeindegebiet Grünwald auf nahe zu 0 % zu halten und somit hier das Infektionsrisiko für die Bürger und Bürgerinnen auf einem Minimum zu halten.

1.3 Hintergrund

Seit Anfang der 90'iger Jahre haben Füchse in Mitteleuropa Städte und Dörfer als Lebensraum erobert. Auch in Grünwald sind sie vergleichsweise häufig, zeigen nur geringe Scheu vor dem Menschen.

Gleichzeitig hat die Prävalenz des "Kleine Fuchsbandwurmes" bei den Füchsen in Süddeutschland erheblich zugenommen. Dieser Bandwurm kann beim Menschen die schwere Erkrankung "*alveolare Echinococose*" auslösen. Hierzu müssen Menschen Eier des Kleinen Fuchsbandwurmes mit der Nahrung aufnehmen (Gerards 2005). Die aktuellen jährlichen neuen klinischen Fälle liegen in Bayern zwischen 4 und 10 Patienten (Nothdurft et al 1996, Nothdurft 2004). Da zwischen Infektion und Krankheitsausbruch 10 bis 15 Jahre liegen, muss heute mit jährliche 24 bis 70 Neuinfektionen in Bayern gerechnet werden, die jedoch erst in 10 bis 15 Jahren aktenkundig werden (Gerards 2005, König 2005). Dies ist auf die gestiegene Fuchspopulation sowie die steigenden Befallsraten des Kleinen Fuchsbandwurms bei Füchsen zurückzuführen (Gerards 2005, König 2005,

König et al. 2005, Romig 2002). Die Kosten je Patient betragen ca. 350.000,-€, d. h. dass heute jährlich in Bayern ein volkswirtschaftlicher Schaden durch den Kleine Fuchsbandwurm zwischen 8,4 Mio. € und 24,5 Mio. € entsteht.

Das Erkrankungsrisiko für den Menschen ist nicht nur durch die höhere Befallsrate bei den Füchsen gestiegen, sondern auch die Nutzung des gemeinsamen Lebensraums „Gemeinde“ führt zu einem intensiveren Kontakt der Bürger und Bürgerinnen mit hier lebenden Füchsen. Entgegen der allgemeinen Meinung ist das Infektionsrisiko für den Menschen in urbanen bzw. suburbanen Gebieten deutlich höher wie in Wald und Feld. Dies zeigt die Beispielskalkulation anhand der Befallsraten der Stadt München und der Gemeinden Seefeld und Grünwald in Tabelle 1.

Tabelle 1: Infektiöses Material je km² und Tag sowie Bevölkerungsdichte in Seefeld und München

Kommune	Untersuchungszeitraum	Befallsrate (%)	Füchse je km² (Winterbestand)	Infektiöser Kot je km² und Tag	Einwohner pro km²
Seefeld	2002 - 2003	81	1 - 2	6 -13	ca. 200
München	1988 - 2003	10,5	10 - 16	8 - 13	ca. 3.800
München	2000 - 2003	12,1	10 - 16	10 - 15	ca. 3.800
Grünwald	1993 - 2001	15	10 -16	12 - 19	ca. 1400

Tabelle 1 zeigt Beispielskalkulationen zur Wahrscheinlichkeit einer Infektion für Menschen in verschiedenen Gebieten. Unterstellt sind die in der Literatur genannten Fuchsdichten für urbane (König 2005) und ländliche Räume (Labhardt 1996) sowie die mittlere Anzahl der tägliche Kothäufen von Füchsen (Webbon et al. 2004).

Im Gemeindebereich von Seefeld wurde die höchste Befallsrate der Füchse mit dem Kleinen Fuchsbandwurm gefunden, die je in Deutschland ermittelt wurde. Faktisch hat jeder Fuchs den Bandwurm. Trotz dieser hohen Befallsrate wird täg-

lich weniger infektiöser Kot freigesetzt wie in München oder Grünwald vor dem Beginn der Entwurmungsmaßnahmen im Jahr 2001. Weiterhin ist die Bevölkerungsdichte in Grünwald 7 mal höher wie in Seefeld. Insgesamt war bis zum Beginn der Entwurmung im Jahr 2001 die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mensch mit Eiern des Kleinen Fuchsbandwurmes in Kontakt gerät in Grünwald 10 mal höher wie im Gemeinde Gebiet von Seefeld.

2 Methode

Während außerhalb von Siedlungsgebieten eine Köderauslage per Flugzeug durchgeführt werden kann, müssen innerhalb der Gemeinden die Köder per Hand ausgelegt werden. Dies erfordert eine sehr intensive Erhebung der Lebensgewohnheiten der Füchse innerhalb einer Gemeinde. In Grünwald wurden diese Grundlagen im Rahmen des Projektes "Lebensweise der Füchse in Grünwald und Maßnahmen zur Minderung der Ansteckungsgefahr mit dem *Kleinen Fuchsbandwurm*" zwischen 1999 und 2002 erhoben. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen werden seit Juni 2001 per Hand 40 Entwurmungsköder / km² im Gemeindegebiet sowie in einem 400 m Gürtel um die Gemeinde herum ausgelegt. Insgesamt werden in und um Grünwald alle 3 Monate 500 Entwurmungsköder mit dem Wirkstoff Praziquantel ausgelegt.

Der Entwurmungserfolg wird durch Sektion von Füchsen überwacht. Die Tiere werden in einer Gefriertruhe der Gemeinde Grünwald gesammelt und von hier direkt an das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Dienststelle Oberscheißheim, gebracht. Um die Befallsraten der Füchse mit dem „Kleinen Fuchsbandwurm“ feststellen zu können, wurde die Abstrichmethode angewendet. Bei der Abstrichmethode werden die Tiere seziiert und anschließend Abstriche der Dünndarm-Schleimhaut durchgeführt.

Sektion - Abstrich

Es handelt sich hierbei um eine etablierte, evaluierte und zeitsparende Methode zum direkten mikroskopischen Nachweis von *Echinococcus multilocularis* (Kleiner Fuchsbandwurm) im Darm sezierter Füchse.

Nach Entfernung grober Bestandteile des Inhalts aus dem eröffneten Dünndarm werden 15 Abstriche der Mucosa mit Hilfe von Glas-Objektträgern vorgenommen. Diese werden auf quadratische Petrischalen (9 x 9 cm) platziert und unter dem Stereomikroskop bei ca. 12facher Vergrößerung durchgemustert (Deplazes und Eckert, 1996; Eckert et al., 2001). Die Methode erlaubt eine 100% spezifische Diagnose, eine semi-quantitative Erhebung der Befallsintensität und die Feststellung des Entwicklungsstadiums der Parasiten (patent – präpatent). Im Vergleich zur zeitaufwendigen Sedimentations-Methode (dem „Goldstandard“) wird für die Abstrichmethode eine Sensitivität von 78% angegeben (Hofer et al., 2000).

3 Ergebnisse

Der Erfolg der Entwurmung wird momentan durch die Sektion¹ von erlegten bzw. tot im Gemeindegebiet gefundenen Füchsen überprüft. Bis Juni 2001- dem Beginn der Köderauslage - waren im Durchschnitt 15 % der Füchse mit dem Bandwurm befallen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Mittlere Befallsrate der Füchse in Grünwald mit dem *Kleine Fuchsbandwurm* zwischen 1993 und Mai 2001

	N. neg	N. pos	Summe	Prozent
Summe	50	9	59	15%
1993	2	2	4	50%
1994		1	1	100%
1997	2		2	0%
1998	11	1	12	8%
1999	17	1	18	6%
2000	12	3	15	20%
bis Juni 2001	6	1	7	14%

Tabelle 3: Seit Juni 2001 auf den *Kleine Fuchsbandwurm* untersuchte Füchse

	N. neg	N. pos	Summe	Prozent
Summe	43	0	43	0%
ab Juni 2001	6	0	6	0%
2002	7	0	7	0%
2003	2	0	2	0%
2004	9	0	9	0%
2005	5	0	5	0%
2006	5	0	5	0%
2007	6	0	6	0%
2008	3	0	3	0%

Seit Beginn der Köderauslage konnte im Gemeindegebiet sowie im umgebenden Beköderungsbereich kein Fuchs mit dem Kleinen Fuchsbandwurm gefunden oder

¹ Die Sektion wird am LGL in Oberschleißheim von Dr. Kopp durchgeführt. Die Erfassung der Bandwürmer erfolgt über die Sektion-Abstrich-Methode

erlegt werden (Tabelle 3) Die Ergebnisse von Tabelle 2 und Tabelle 3 unterscheiden sich signifikant (χ^2 nach Pearson 0,029). Die Prävalenz konnte innerhalb von Grünwald seit 2001 auf nahezu 0 % gesenkt und auf diesem niedrigen Niveau gehalten werden (Abbildung 1).

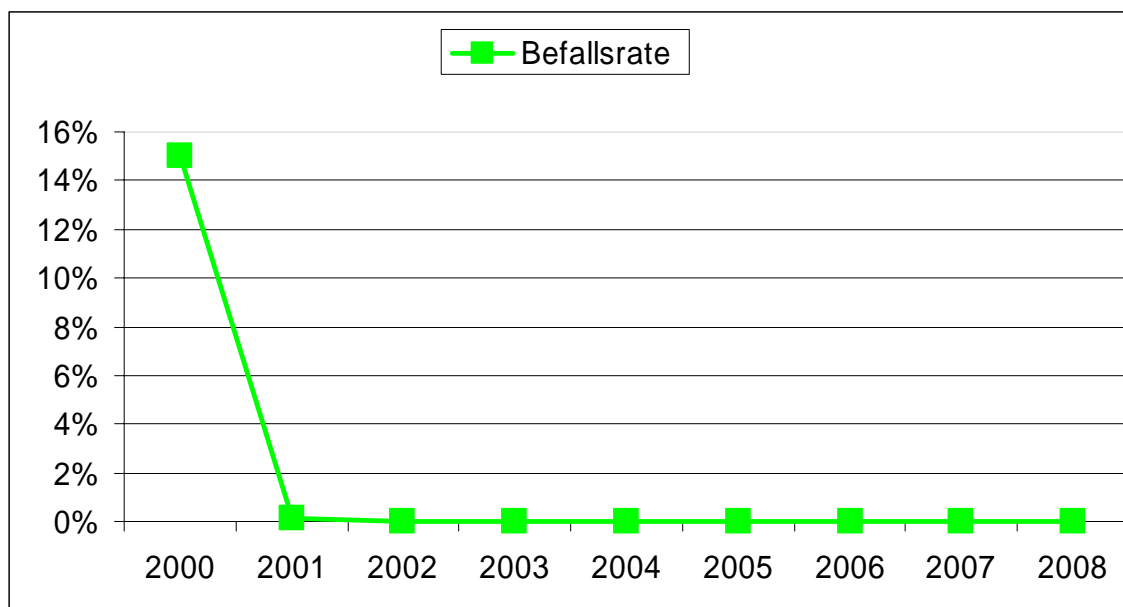


Abbildung 1: Entwicklung der Befallsraten bei Füchsen mit dem Kleinen Fuchsbandwurm *Echinococcus multilocularis* in der Gemeinde Grünwald

In der Bevölkerung findet das Projekt eine große, positive Resonanz. So sind über 80% der Bürger für die Entwurmung der Füchse (König 2008). Weiterhin sank die Zahl der mysteriös ums Leben gekommenen Füchse seit 2001 erheblich. Wurde vor der Entwurmung im Gemeinde Gebiet jährlich etwa 13 tote Füchse gefunden, sank diese Zahl ab der Entwurmung auf durchschnittlich 5 Tiere / Jahr ab. Auch dies unterstreicht den positiven Effekt des Projektes in der Bevölkerung. Die Bürger fühlen sich sicher und haben keine Angst mehr vor dem Fuchs, weshalb sie auch nicht mehr zu radikalen Methoden greifen.

4 Projektkosten

In Tabelle 4 sind die während des Projektes angefallenen Kosten aufgelistet. Diese wurden von der Gemeinde Grünwald getragen.

Tabelle 4: Projektkosten zwischen 2006 und 2008

Jahr	Mittel
2003	6.400,-€
2004	6.400,-€
2005	6.400,-€
Summe	19.200,-€

5 Durch das Fuchsprojekt Grünwald initiierte Projekte

- Analysen der Befallsrate des Kleine Fuchsbandwurms bei Füchsen
 - Gemeinde Oberammergau
 - Landkreis Starnberg
 - Botanischer Garten München-Nymphenburg / Schlosspark Nymphenburg
 - Gemeinde Utting
 - Gemeinden Baierbrunn, Schäftlarn und Icking
 - Gemeinde Dießen a. Ammersee
 - Gemeinden Schondorf, Eching und Greifenberg

- Entwurmungsprojekte
 - Landkreis Starnberg
 - Gemeinde Utting
 - Gemeinde Pullach
 - Gemeinden Baierbrunn, Schäftlarn und Icking

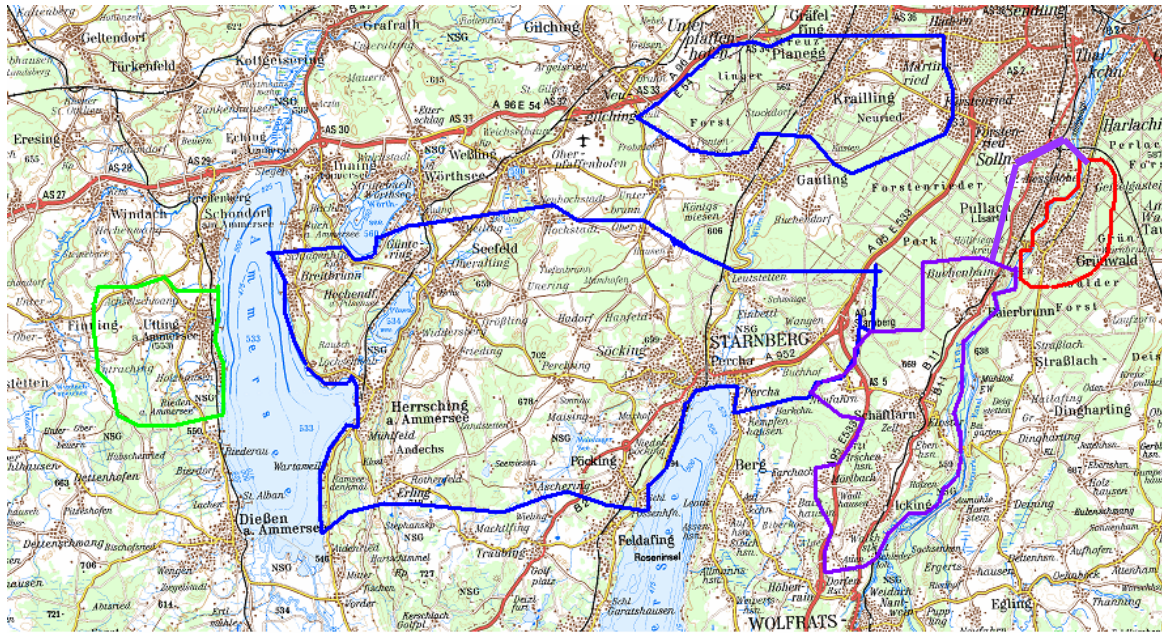


Abbildung 2: Gebiet der derzeitigen Entwurmungsprojekte

Dem Beispiel der Gemeinde Grünwald folgend haben mittlerweile 14 Gemeinden eine Entwurmung der Füchse beschlossen (Abbildung 2). Weitere 6 Gemeinden führen derzeit eine Risikoanalyse zur Erfassung der Befallsraten durch und weitere 4 planen gerade eine solche zu initiieren.

6 Zusammenfassung

Zwischen Oktober 1999 und September 2002 wurde auf dem Gebiet der Gemeinde Grünwald ein Projekt mit dem Ziel durchgeführt, Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor einer Infektion mit dem "Kleinen Fuchsbandwurm" (*Echinococcus multilocularis*) zu entwickeln und die Lebensweise der Füchse innerhalb der Gemeinde zu studieren.

Ab Frühjahr 2001 konnte mit der Entwurmung der Füchse im Gemeindegebiet begonnen werden. Bei keinem der seitdem untersuchten Füchse konnte der Bandwurm nachgewiesen werden. Dies gilt auch für die seit diesem Zeitpunkt untersuchten Kotproben.

Als Zwischenwirte für den Fuchsbandwurm wurden Bismarratten festgestellt.

Innerhalb der Bevölkerung besteht eine große Akzeptanz für das Projekt. Die Nachfrage seitens der Bewohner um sich an der Entwurmungsaktion zu beteiligen ist ungebrochen hoch.

7 Danksagung

Das Projekt wurde von der Gemeinde Grünwald finanziert. An dieser Stelle sei allen herzlich gedankt, die das Projekt tatkräftig unterstützt haben. Zu nennen sind hier die Bürger von Grünwald, Bavariafilm Gesellschaft, Bayer. Forstamt München, EON-Werke sowie die Stadtwerke München.

8 Ausblick

Auf Grund des durchgeführten Projektes konnte das Infektionsrisiko mit den Kleinen Fuchsbandwurm für die Bevölkerung minimiert werden. Um dieses Risiko auch weiterhin minimal zu halten muss aus fachlicher Sicht eine Entwurmung auch weiterhin alle drei Monate durchgeführt werden, da ansonsten über kurz oder lang mit der Wiedereinschleppung von Bandwürmern durch Füchse gerechnet werden muss. Dies liegt daran, dass das Projektgebiet mit nur 7,3 km² relativ klein ist und die benachbarten Gemeinden keine Entwurmung der Füchse bis jetzt durchführen.

9 Literaturverzeichnis

- BARLA-SZABO, B. (2002): Habitatuntersuchung von Füchsen im urbanen Bereich anhand des Fallbeispiels Grünwald. Diplomarbeit an der Fakultät für Biologie, LMU-München
- Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (2002) Statistiken. Dienststelle Oberschleißheim, Oberschleißheim
- Cannon RM, Roe RT (1990) Krankheitsüberwachung in Tierbeständen (deutsche Übersetzung und Bearbeitung von RJ Lorenz). AID, Bonn
- Deplazes P, Eckert J (1996) Diagnosis of the *Echinococcus multilocularis* infection in final hosts. *Applied Parasitology* 37, 245-252
- Deplazes P, Alther P, Tanner I et al. (1999) *Echinococcus multilocularis* coproantigen detection by enzyme-linked immunosorbent assay in fox, dog and cat populations. *J Parasitol* 85, 115.121
- Eckert J, Deplazes P, Craig PS et al. (2001) Echinococcosis in animals: clinical aspects, diagnosis and treatment. In: Eckert J, Gemmell MA, Meslin FX, Pawlowski ZS (eds.): WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. World Organization for Animal Health, Paris, 72-99
- FAHRENHOLD, D. (2002): Strukturanalyse von Habitaten des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*) in urbanen Bereichen. Diplomarbeit an der Fakultät für Biowissenschaften, Pharmazie und Psychologie, Universität Leipzig.
- Gerards, H. H. 2005. Was wissen wir über die Ausbreitung der Infektion mit dem Kleinen Fuchsbandwurm? – In: Bayer. Akademie d. Wissenschaften (Hrsg.): Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Band 29: Zur Ökologie von Infektionskrankheiten: Borreliose, FSME und Fuchsbandwurm. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München
- HEIBL, C. (2002): Das Raum-Zeit- Verhalten von Rotfüchsen *Vulpes vulpes* in suburbanem Gebiet, Gemeinde Grünwald bei München. Diplomarbeit an der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement, TU-München.
- Hofer S, Gloor S, Müller U, Mathis A, Hegglin D, Deplazes P (2000) High prevalence of *Echinococcus multilocularis* in urban red foxes (*Vulpes vulpes*) and voles (*Arvicola terrestris*) in the city of Zürich, Switzerland. *Parasitology* 120, 135-142
- König, A. 2005: Neue Untersuchungsergebnisse zur Ausbreitung des Kleinen Fuchsbandwurms (*Echinococcus multilocularis*) im Großraum München. Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 29 „ Zur Ökologie von Infektionskrankheiten“, S. 71-86.

- KÖNIG, A., ROMIG, T. 2002: Fuchsprojekt Grünwald. Abschlußbericht. Freising.
- König, A., T. Romig, D. Thoma & K. Kellermann. 2005. Drastic increase in the prevalence of *Echinococcus multilocularis* in foxes (*Vulpes vulpes*) in southern Bavaria, Germany. – Europ. J. Wildlife Res.
- König, A. 2008: Fears, attitudes and opinions of suburban residents with regards to their urban foxes. A case study in the community of Grünwald – a suburb of Munich. European Journal of Wildlife Research 54 (1), 101-109.
- Labhardt, F. 1996. Der Rotfuchs. – Verlag Paul Parey, Hamburg, 158 S.
- Nothdurft HD, Jelinek T, Mai A, Sigl B, Sonnenburg F v, Löscher T (1996) Epidemiologie der Alveolären Echinokokkose in Süddeutschland (Bayern). RKI-Hefte 14/1996, 44-50
- Nothdurft HD (2004): mündliche Mitteilungen im Rahmen einer Gemeinderatsitzung der Gemeinde Neuried.
- Raoul F, Deplazes P, Nonaka N et al., (2001) Assessment of the epidemiological status of *Echinococcus multilocularis* in foxes in France using ELISA coprotests on fox faeces collected in the field. Int J Parasitol 31, 1579-1588
- Romig T, Bilger B, Dinkel A, Merli M, Mackenstedt U (1999) *Echinococcus multilocularis* in animal hosts: new data from western Europe. Helminthologia 36, 185-191
- Romig T (2002) Spread of *Echinococcus multilocularis* in Europe? In: Craig P, Pawlowski Z (eds.): Cestode Zoonoses: Echinococcosis and Cysticercosis. IOS Press, Amsterdam, 65-80
- Stieger C, Hegglin D, Schwarzenbach G et al. (2002) Spatial and temporal aspects of urban transmission of *Echinococcus multilocularis*. Parasitology 124, 631-640
- STOECKLE, B. (2001): Nagetiere in der Gemeinde Grünwald, ihre Rolle als Nahrungsquelle für Stadtfüchse und als Zwischenwirte des "Kleinen Fuchsbanwurmes
- Vos A, Schneider L (1994) *Echinococcus multilocularis*-Befall beim Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) im Landkreis Garmisch-Partenkirchen. Tierärztliche Umschau 49, 225-232
- Webbon, Ch. C., Baker, Ph. J. & St. Harris. 2004. Faecal density counts for monitoring changes in red fox numbers in rural Britain. – Journal of Applied Ecology 41, 768 – 779.
- Zeyhle E, Abel M, Frank W (1990) Epidemiologische Untersuchungen zum Vorkommen von *Echinococcus multilocularis* bei End- und Zwischenwirten in der Bundesrepublik Deutschland. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 12, 221-232