

Aus dem  
Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen  
Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Arbeit angefertigt unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. K. Pfister  
angefertigt am Kathrinenhof Research Center der Merial GmbH  
Rohrdorf  
(Priv.-Doz. Dr. med. vet. habil. et Dr. rer. nat. S. Rehbein)

Untersuchungen zum Parasitenbefall  
des Gamswildes in Deutschland –  
Eimerien, Sarkosporidien, Lungenwürmer, Leberegel

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität in München

von  
Leslie Christine Schlegel  
aus Ulm

München 2013

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Joachim Braun

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Kurt Pfister

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. Martin Förster

Tag der Promotion: 20. Juli 2013

Die Natur versteht keinen Spaß  
sie ist immer wahr, immer ernst,  
immer streng, sie hat immer recht,  
und die Fehler und Irrtümer sind immer  
die des Menschen.

J. W. von Goethe



<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	-----3
<b>2.</b>	<b>Literaturübersicht</b>	-----6
2.1.	Parasitische Protozoen der Gämsen	-----6
2.1.1.	<i>Eimeria</i> -Kokzidien	-----6
2.1.2.	Sarkosporidien	----- 10
2.1.3.	<i>Toxoplasma gondii</i>	----- 14
2.1.4.	<i>Neospora caninum</i>	----- 14
2.1.5.	Piroplasmen	----- 15
2.2.	Metazoische Parasiten von Lunge und Leber	----- 17
2.2.1.	Lungenwürmer	----- 17
2.2.2.	Leberegel	----- 29
2.2.3.	<i>Linguatula serrata</i>	----- 34
2.3.	Parasitische Arthropoden der Gämsen	----- 35
2.3.1.	Zecken	----- 36
2.3.2.	Milben	----- 38
2.3.2.1.	<i>Sarcoptes</i> -Milben	----- 39
2.3.2.2.	<i>Chorioptes</i> -Milben	----- 53
2.3.2.3.	Herbstgrasmilben	----- 54
2.3.3.	Insekten	----- 55
2.3.3.1.	Haarlinge und Läuse	----- 55
2.3.3.2.	Lausfliegen	----- 59
2.3.3.3.	Larven von Haut- und Rachendasseln	----- 63
2.3.3.4.	Musziden	----- 64
<b>3.</b>	<b>Material und Methoden</b>	----- 66
3.1.	Untersuchungsmaterial – Herkunft, Zusammensetzung	- 66
3.2.	Untersuchungsmethoden	----- 68
3.2.1.	Koproskopische Untersuchung	----- 68
3.2.2.	Parasitologische Untersuchung von Herz und Zwerchfellmuskulatur, Lunge und Leber	----- 70
3.2.3.	Ektoparasiten-Untersuchung	----- 72
3.2.4.	Datenanalyse	----- 73

<b>4.</b>	<b>Ergebnisse</b>	76
4.1.	Befall mit <i>Eimeria</i> -Kokzidien	76
4.2.	Befall mit Sarkosporidien	87
4.3.	Befall mit Lungenwürmern	93
4.4.	Befall mit Leberegel	114
4.5.	Ektoparasitenfunde	115
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b>	117
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	157
<b>7.</b>	<b>Summary</b>	161
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	165
Anhang		247
Danksagung		268

## 1. Einleitung

Die Gämse (Bovidae, Caprinae) ist ein typisches Faunenelement des Hochgebirges. Der Lebensraum von Gämsen erstreckt sich bis in Höhenlagen von 3500 m NN, kann aber auch Mittelgebirge von nur 700 m NN umfassen. Ihr Verbreitungsgebiet reicht vom Kantabrischen Gebirge in Nordspanien bis zum Kaukasus und zum Taurus. Da die verschiedenen Gebiete durch weite Ebenen deutlich voneinander getrennt sind, bestehen in den einzelnen Gebirgen geschlossene, autochthone Bestände. Anhand marginaler morphologischer Unterschiede werden zwei Arten unterschieden (SHACKLETON & LOVARI 1997):

die Nordgämse, *Rupicapra rupicapra*, mit sieben Unterarten –

- Alpengämse, *R. r. rupicapra* (autochthon: Alpen und deren Vorgebirge; angesiedelt: Mittelgebirge in Deutschland, der Schweiz, in Tschechien und der Slowakei sowie Hochgebirge auf der Südinsel Neuseelands),
- Karpatengämse, *R. r. carpatica* (Karpaten/Rumänien),
- Balkangämse, *R. r. balcanica* (Balkangebirge zwischen Kroatien/Serbien und Bulgarien/Griechenland),
- Pontusgämse, *R. r. asiatica* (Anatolien),
- Kaukasusgämse, *R. r. caucasica* (Kaukasusgebirge: Russland, Georgien, Armenien, Aserbaidschan),
- Tatragämse, *R. r. tatraica* (Hohe und Niedere Tatra: Slowakei/Polen),
- Karthäusergämse, *R. r. cartusiana* (Chartreuse-Massiv/französische Alpen)

und die Südgämse, *Rupicapra pyrenaica*, mit drei Unterarten –

- Pyrenäengämse, *R. p. pyrenaica* (Pyrenäen: Frankreich/Spanien/Andorra),
- Kantabrische Gämse, *R. p. parva* (Kantabrisches Gebirge/Spanien),
- Abbruzzengämse, *R. p. ornata* (Abruzzen: Italien).

Laut IUCN sind die Bestände der Karthäuser- und Abbruzzengämsen als 'vulnerable' und die an Tatragämsen als 'critically endangered' eingestuft.

Die Gamsbestände in den Alpenländern haben durch Ausrottung bzw. Dezimierung des Großraubwildes sowie umfangreiche Schutzmaßnahmen an Größe zugenommen. Als Folge dessen muss der Mensch durch Abschuss die natürliche Auslese ersetzen. Mit etwa 250.000 Stücken Gamswild ist heute mehr als die Hälfte des gesamten europäischen Bestandes an Gämsen in Österreich zu finden. Die Zahl der in Deutschland lebenden Gämsen wird auf etwa 11.000 Tiere geschätzt; das größte Verbreitungsgebiet ist der bayerische Alpenraum (ca. 90% des Bestandes), gefolgt von dem Vorkommen im Südschwarzwald in der Nähe des Feldbergs. Darüber hinaus existieren kleine Vorkommen im Alpenausläufergebiet der Adelegg, im Bayerischen Wald, im mittelfränkischen Weissenburg, im Neckartal bei Rottweil und auf der Schwäbischen Alb in Baden-Württemberg sowie in Sachsen im Elbsandsteingebirge (gemeinsame Population mit dem Vorkommen in Nordböhmen – BRIEDERMANN & ŠTILL 1987, BRIEDERMANN et al. 1997, LINDEROTH 2005b).

Parasitäre Infektionen sind bei Wildtieren weit verbreitet. Kenntnisse über ihr Vorkommen und ihre Verteilung in einer Wirtspopulation lassen Rückschlüsse zum Gesundheitszustand des Wildes zu und können eine Grundlage für Maßnahmen im Rahmen der Hege des Wildbestandes darstellen.

Die verfügbaren Kenntnisse über die Parasiten des einheimischen Gamswildes beruhen im Wesentlichen auf der Untersuchung der 100 Gams-Lungen (STROH 1936) und der Gescheide von 16 Gämsen aus Oberammergau in den 1970er Jahren auf Magen-Darm-Wurm-Befall (PROSL 1978) sowie Befunden von Fallwild- (WILLEMOES-SUHM 1868, STROH 1911, 1930, 1932a, b, 1957, SCHEURING 1922, KREMBS 1939, WEIDENMÜLLER 1961, 1971, SCHELLNER 1977, 1982) und Lösungsuntersuchungen (BOCH 1956, BOCH & LUCKE 1961, HASSLINGER 1964/65), Arbeiten über die Gamsräude in Bayern (ANONYM 1949, SPENGLER 1949/50, 1950/51, 1951/52, BOCH & NERL 1957/58, 1960, GRUSCHWITZ 1959, PRAGER 1963, NERL 1973, 1975, 1978, 1979, MILLER 1983, 1985, 1986, GRAUER & KÖNIG 2009), zum Hygienestatus des Wildbrets (LEBER 1994) und zur Sarkozysten-Morphologie (ODENING et al. 1996).

Durch die Untersuchung einer größeren Zahl erlegter Gämsen aus Bayern und Baden-Württemberg soll ein aktueller Beitrag zur Kenntnis der Parasitenfauna des Gamswildes in Deutschland geleistet werden.

Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind die Eimerien, die Sarkosporidien sowie die Parasiten von Lunge und Leber; von einigen Stücken konnten auch Ektoparasiten abgesammelt und untersucht werden. Die Bearbeitung der Helminthen des Magen-Darm-Traktes einschließlich der extraintestinalen Bandwurmentwicklungsstadien der Gämsen erfolgte durch HAMEL (2008).

### 2. Literaturübersicht zur Parasitenfauna der Gämsen: Protozoen, metazoische Parasiten von Lunge und Leber, Arthropoden

#### 2.1. Parasitische Protozoen der Gämsen

Bei Gämsen sind Infektionen mit Kokzidien der Gattung *Eimeria*, Gewebezysten ausbildenden Kokzidien der Gattungen *Sarcocystis*, *Toxoplasma* und *Neospora* sowie in Blutzellen parasitierenden Piroplasmen der Gattungen *Babesia* und *Theileria* nachgewiesen worden. Während es sich bei den Eimerien um monoxene Parasiten handelt, sind die Vertreter der anderen Gattungen heteroxen, wobei die Gämse im Lebenszyklus dieser Protozoen die Zwischenwirtstellung einnimmt.

##### 2.1.1. *Eimeria*-Kokzidien

Zur Gattung *Eimeria* werden zahlreiche Arten gezählt, die unter natürlichen Infektionsbedingungen als ausgesprochen wirtsspezifisch gelten. Es handelt sich um Protozoen, deren endogene Entwicklung in bestimmten Abschnitten des Darmkanals und Schichten der Darmwand erfolgt, gelegentlich auch in den Epithelien der Gallengänge bzw. in anderen Organen (HIEPE & JUNGSMANN 1983).

Der erste in der Literatur aufgefundene Bericht über Kokzidien-Infektionen bei Gämsen stammt von RUDOVSKY (1922), der in einer Sitzung der Gesellschaft der Tierärzte in Wien über den Nachweis von "drei Oozystenformen" in der Losung von Tieren aus dem Ennstal und vom Hochschwab (Steiermark) berichtete. In der sich dem Vortrag Rudovskys anschließenden Diskussion hat Fiebiger, Professor an der Tierärztlichen Hochschule Wien, mitgeteilt, "daß er vor einer Reihe von Jahren ebenfalls Oozysten im Darminhalt von Gamseneingeweiden gefunden habe".

Als für die Gämse spezifisch gelten die *Eimeria*-Arten *E. alpina*, *E. riedmuelleri*, *E. rupicaprae*, *E. suppereri* und *E. yakimoff-matschoulskyi* (LEVINE & IVENS 1986, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988).

Insgesamt wurden jedoch 15 verschiedene *Eimeria*-Arten bei Gämsen beschrieben, wobei es sich bei 10 Spezies um für Schafe, Ziegen, Rinder oder Rehe charakteristische Eimerien handelt (Tab. 1).

Berichte über die Feststellung von *Eimeria*-Kokzidien-Oozysten im Enddarmkot bzw. in der Losung von Gämsen liegen aus einer Reihe von Ländern vor, wobei häufig eine Artdiagnostik nicht vorgenommen worden ist:

- **Deutschland** (BOCH & LUCKE 1961; Zootiere: MINCK 1968, ERBER et al. 1984, BARUTZKI et al. 1985, WIESNER 1985, KIEFER 1993);
- **Österreich** (RUDOVSKY 1922, GEBAUER 1932, SUPPERER & KUTZER 1961, KUTZER 1964, 1983, KUTZER & HINAIDY 1969, SCHRÖDER 1971, KUTZER et al. 1974, PROSL 1973, 1978, PROSL et al. 1978, FELDBACHER 1979, HOBY et al. 2006c);
- **Schweiz** (GALLI-VALERIO 1923, 1927, 1930, 1932, 1935, 1940, BORNAND 1936, 1939, 1942, BOUVIER 1946, 1947, SCHWEIZER 1949, BOUVIER et al. 1952, 1953, 1955, 1957, 1958, 1962, DOLLINGER 1974, SALZMANN & HÖRNING 1974, HOFMANN 1978, BURGISSER 1983; Zootiere: LOBSIGER 1987);
- **Italien** (COLOMBO 1953, 1958, RESTANI 1968, STANCAMPIANO et al. 2002, 2003 – *R. r. rupicapra*; MARTELLA et al. 2003 – *R. p. ornata*);
- **Frankreich** (PERDRIX et al. 1976, GINDRE 1977, EUZEBY & HUGONNET 1980, HUGONNET & EUZEBY 1980, 1981, 1982, MONTAGUT et al. 1981, BUSSI 1982, HUGONNET 1983, HUGONNET et al. 1983, CORTI et al. 1985, TRIMAILLE 1985, PRUD'HOMME & GAUTHIER 1991, HARS 1992, NEVEJANS 2002 – *R. r. rupicapra*);
- **Spanien** (HIDALGO-ARGÜELLO et al. 1995 – *R. p. parva*; CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO 2004 – *R. p. pyrenaica*);
- **Andorra** (RIBA 2004);
- **Tschechien** (RYŠAVÝ 1954 [ohne genauere Herkunftsangabe], KOTRLÝ 1962, TEPERA 1971, ŠTILL & ŠTILL 1976 [betrifft Gämsen aus der freien Wildbahn und Zootiere], CHROUST 1987, 1989, 1991, KUČERA 1987);

- **Slowakei** (KROKAVEC & KROKAVEC 1991, CIBEREJ et al. 1997, KRUPICER et al. 2004/ŠTEFANČÍKOVÁ et al. 2007, ŠTEFANČÍKOVÁ 2009 – *R. r. rupicapra*; KRUPICER et al. 1998, 2004/ŠTEFANČÍKOVÁ et al. 2007, VASILKOVÁ et al. 1998, ŠTEFANČÍKOVÁ 2009 – *R. r. tatraica*);
- ehemaliges **Jugoslawien** (DELIĆ & ČANKOVIĆ 1961 – *R. r. balcanica*);
- **Bulgarien** (TODEV pers. Mitt. 2006: Oozysten in 5/43 Gamskotproben aus den Rhodopen);
- **Rumänien** (ALMASAN & NESTEROV 1972, SIKÓ & NEGUŞ 1988);
- ehemalige **Sowjetunion** (Zootiere: YAKIMOFF & MATSCHOULSKY 1940);
- **Neuseeland** (Tiere einer Wildfarm: DESSER 1978);
- **USA** (Zootiere: BRUNNERT et al. 1992).

Tab. 1: Bei Gämsen beschriebene *Eimeria*-Arten (•)

Land	Für Gams spezifische <i>Eimeria</i> -Arten					Für Schaf <sup>S</sup> , Ziege <sup>Zi</sup> , Rind <sup>R</sup> bzw. Reh <sup>Re</sup> spezifische <i>Eimeria</i> -Arten									
	<i>E. alpina</i>	<i>E. riedmuelleri</i>	<i>E. rupicaprae</i>	<i>E. suppereri</i>	<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i> <sup>1</sup>	<i>E. ahsata</i> <sup>S</sup>	<i>E. arloingi</i> <sup>Zi*</sup>	<i>E. bovis</i> <sup>R</sup>	<i>E. capreoli</i> <sup>Re</sup>	<i>E. crandallis</i> <sup>S</sup>	<i>E. faurei</i> <sup>S</sup>	<i>E. intricata</i> <sup>S</sup>	<i>E. ninakohl-yakimovae</i> <sup>Zi</sup>	<i>E. parva</i> <sup>S</sup>	<i>E. punctata</i> <sup>Zi</sup>
Deutschland	• <sup>Z</sup>	•	•	• <sup>Z</sup>	•										
Österreich	•	•	•	•	•										
Schweiz	• <sup>Z</sup>		•		• <sup>Z</sup>		•		•		•				
Italien		•	•	•	•						•?				
Frankreich	•	•	•		•		•			•	•		•	•	•
Tschechien	•	•	•	•	•	• <sup>Z</sup>	•	•		•			•	•	
Slowakei	•	•	•		•										
(ehemaliges) Jugoslawien													•		
Rumänien	•		•								•	•		•	
(ehemalige) Sowjetunion		• <sup>Z</sup>	• <sup>Z</sup>		• <sup>Z</sup>										
Neuseeland		•?													
USA				• <sup>Z</sup>	• <sup>Z</sup>										

<sup>1</sup> SUPPERER & KUTZER (1961) hatten die von YAKIMOFF & MATSCHOULSKY (1940) aufgrund ihrer Ähnlichkeit zu *E. arloingi* der kleinen Hauswiederkäuer als *E. arloingi* bei Gämsen angesprochene Eimerie nach eingehender Untersuchung der Morphologie und Versporung der Oozysten sowie auf Grund der negativ verlaufenen Übertragungsversuche von Gämsenkokzidien auf Schafe und Ziegen in *E. yakimoff-matschoulskyi* umbenannt.

<sup>Z</sup> Nachweis bei Zootieren

Zur Prüfung der Wirtsspezifität der Gams-*Eimeria*-Arten haben SUPPERER & KUTZER (1961) zwei Kälber, drei Schafe und fünf Ziegen mit *E. yakimoff-matschoulskyi*-Oozysten infiziert. Dieser Versuch verlief negativ, ebenso der von KUTZER (1964), zwei Schafe mit *E. alpina*, *E. suppereri* und *E. yakimoff-matschoulskyi* zu infizieren.

RESTANI (1968, 1974), der Schafe, Ziegen und Kälber mit *E. riedmuelleri*, *E. rupicaprae* und *E. yakimoff-matschoulskyi* inokulierte, berichtete bei der Infektion von Schafen und Ziegen mit *E. yakimoff-matschoulskyi* über einen positiven Ausgang der Studien, wobei LEVINE & IVENS (1986) das Fehlen nicht-infizierter Kontrolltiere bemängeln. Somit scheint, zumindest für diese *Eimeria*-Art, die Wirtsspezifität nicht endgültig geklärt.

Im Rahmen der histologischen Untersuchung der Leber von verendeten Gämsen sind bei zwei Tieren von einer Wildfarm in Neuseeland und vier Tieren aus dem Miami Metrozoo, USA, große Schizonten von Eimerien im Epithel der intrahepatischen Gallengänge bzw. frei im Lumen dieser gefunden worden, ohne dass diesem Befund eine krankheits- oder todesursächliche Bedeutung beigemessen wurde (DESSER 1978, BRUNNERT et al. 1992). Sowohl in Neuseeland als auch in den USA wurden im Kot von Gämsen, die mit den verendeten gemeinsam gehalten worden waren, *Eimeria*-Oozysten nachgewiesen.

Über die Feststellung von Eimerien-Schizonten in der Leber von Pyrenäengämsen aus Spanien berichteten CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO (2004).

Der Befall mit *Eimeria*-Kokzidien, der besonders bei Jungtieren von Hauswiederkäuern zu schweren Durchfallerkrankungen (Kokzidiose) führen kann, scheint bei freilebenden Gämsen kaum pathogene Bedeutung zu haben (BOUVIER et al. 1958, WETZEL & RIECK 1972). In den Auswertungen von Fallwildsektionen aus dem deutschsprachigen Alpenraum ist "Kokzidiose" als Erkrankungs- und/oder Todesursache bei Gamswild nicht genannt worden. GERLACH (1938, in KRAUSE 1939) spricht von "Kokzidiose" bei einem Gamskitz, allerdings ohne weitere Angaben zu machen. Lediglich CHROUST (1991) schreibt dem Befall von Kitzen mit Kokzidien eine pathogene Bedeutung zu, gibt dafür allerdings keinerlei Begründung.

Unter den Bedingungen der Gefangenschaftshaltung von Gämsen kann die durch Eimerien bedingte Kokzidiose aber zu bedeutsamen Infektionen bei Kitzen führen, so dass ein prophylaktischer Einsatz von Antikokzidien notwendig ist, wie Berichte aus dem Münchener Tierpark Hellabrunn zeigen (WIESNER 1976, 1985, ERBER et al. 1984, BARUTZKI et al. 1985, KIEFER 1993).

### 2.1.2. Sarkosporidien

Sarkosporidien, *Sarcocystis* spp., zählen zu den obligat zweiwirtigen Parasiten. Während Karnivoren und Omnivoren als Endwirte und Ort für Gamogonie und Sporogonie fungieren, zählen zahlreiche Wirbeltierarten zum weiten Spektrum an Zwischenwirten, in denen im Rahmen einer in zwei Phasen ablaufenden ungeschlechtlichen Vermehrung die Ausbildung gekammerter Zysten in der Muskulatur (Sarkozysten, Sarkosporidienzysten) erfolgt. Die Zwischenwirte infizieren sich durch orale Aufnahme sporulierter Oozysten, die von den Endwirten ausgeschieden werden. Für *Sarcocystis* spp. gilt als charakteristisch, dass sie eine hohe Wirtsspezifität bezüglich ihrer Zwischenwirte aufweisen, während bei den Endwirten offenbar lediglich Gattungsspezifität besteht.

Ein Befall von Gämsen mit *Sarcocystis* spp. durch Feststellung von Sarkosporidien-Zysten in der Muskulatur ist aus

- **Deutschland** (ODENING et al. 1996),
- **Österreich** (ODENING et al. 1996, HOBY et al. 2006c),
- der **Schweiz** (DOLLINGER 1974, BURGISSER 1975, 1983),
- **Italien** (BIOCCA et al. 1975, CORNAGLIA et al. 1980/GUARDA et al. 1980, GUARDA & PERACINO 1987, GUARDA et al. 1997 – *R. r. rupicapra*),
- **Frankreich** (EUZEBY & HUGONNET 1980, HUGONNET et al. 1983, NEVEJANS 2002 – *R. r. rupicapra*),
- **Spanien** (DÍEZ-BAÑOS et al. 1995, 1997, FERNÁNDEZ MORÁN et al. 1997 – *R. p. parva*; CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO 2004, MARCO et al. 2007 – *R. p. pyrenaica*),

- der ehemaligen **Tschechoslowakei** (IPPEN et al. 1974, BLAŽEK et al. 1976, CHROUST 1989/1991 – *R. r. rupicapra*),
- der **Slowakei** (GOLDOVÁ et al. 2008 – *R. r. rupicapra*) sowie
- **Rumänien** (IACOB et al. 2008)

bekannt.

Die Befallshäufigkeit von Gämsen mit Sarkosporidienzysten scheint gebietsweise zu schwanken, wie histologische Untersuchungen größerer Probenzahlen aus Italien (CORNAGLIA et al. 1980/GUARDA et al. 1980 – 79%, n=198, Herz), der ehemaligen Tschechoslowakei (CHROUST 1989/1991 – 10%, n=58), Spanien (DÍEZ-BAÑOS et al. 1997 – 78%, n=32; FERNÁNDEZ MORÁN et al. 1997 – 19%, n=52, Herz- und Interkostalmuskulatur; CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO 2004 – "... in most of the animals ...") und Österreich (HOBY et al. 2006c – "... regelmäßig multiple *Sarcocystis* sp. Zysten nachgewiesen ...", n=90, Herz) vermuten lassen.

Hinsichtlich der Erregerarten der Sarkosporidiose der Gämsen liegen in der Literatur unterschiedliche Angaben vor, deren Interpretation teilweise schwierig ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei in der jüngeren Vergangenheit durchgeführten Untersuchungen über den Sarkosporidienbefall von Wirbeltieren eine Reihe neuerer Erkenntnisse gewonnen werden konnte, die vor allem die Diagnostik der Spezies anhand von licht- und/oder elektronenmikroskopischer Beurteilung der Struktur der Wand aus der Muskulatur frei-präparierter Sarkozysten betreffen und Anlaß zur Diskussion der Epidemiologie der Sarkosporidiose sowie der Ökologie und Evolution der Zwischenwirte gaben (siehe DUBEY et al. 1989, ODENING 1997, 1998, ODENING et al. 1998). Diese Studien behandelten allerdings ausschließlich morphologische Aspekte der Sarkozysten in den Zwischenwirten, zur Klärung spezifischer Aspekte des Lebenszyklus (Endwirtspektrum?, Wirtsspezifität bei den Zwischenwirten? – Sarkozysten gleicher Morphologie wurden bei Vertretern unterschiedlicher Ordnungen von Warmblütern identifiziert) notwendige tierexperimentelle Untersuchungen sind nicht erfolgt, so dass noch viele Fragen bestehen.

Mit der nach den o. g. Ausführungen als unzureichend zur Artdiagnostik zu charakterisierenden Beurteilung histologischer Präparate haben DOLLINGER (1974) und CHROUST (1987/1989) Sarkozysten aus der Muskulatur von Schlund, Kehlkopf, Herz- und/oder Skelettmuskulatur von Gämsen beschrieben, die sie lichtmikroskopisch nicht von der beim Reh vorkommenden Art *S. gracilis* abzugrenzen vermochten.

Die Bemerkung ERBERs in der sehr kurzen Zusammenfassung der Ergebnisse seiner Untersuchungen zur Spezifität der *Sarcocystis*-Arten aus dem Jahre 1980, (l. c.) "*Sarcocystis* spp. of sheep are neither transmissible to cattle nor to pig. They are distinguishable by the protrusions of their cyst walls, whereas the *Sarcocystis* spp. in sheep, chamois and goat are forming 2 types of microscopic cysts and 1 type of macroscopic cyst which are neither distinguishable by light microscopy nor – as far as investigated by electron microscopy.", interpretierten ODENING et al. (1996) dahingehend, dass drei verschiedene Sarkozysten-Formen bei Gämsen vorkommen, die sich nicht von den drei Typen von Sarkozysten bei Schaf und Ziege (seinerzeit bekannt: *S. tenella* [syn. *S. ovicanis*]/*S. capracanis*, *S. arieticanis*/*S. hircicanis* bzw. *S. gigantea*/*S. moulei*) unterscheiden lassen. Abgesehen von dieser Lesart der Mitteilung ERBERs (1980) wird weder das Vorkommen von Makro-Sarkozysten noch das von Mikro-Sarkozysten des Typs *S. arieticanis*/*S. hircicanis* (Zystenwandstruktur-Typ 6/7 nach DUBEY et al. [1989]) bei Gämsen in der Literatur erwähnt.

Die von CORNAGLIA et al. (1980) sowie ODENING et al. (1996) verwendeten Untersuchungsmethoden gestatteten die Differenzierung von zwei Typen von Mikrozysten in der Muskulatur von Gämsen aus Italien bzw. Deutschland und Österreich:

- Typ 1, charakterisiert durch eine sehr geringe Größe und Zystenwandstruktur-Typ 24 nach DUBEY et al. (1989) – *S. cornagliai* Odening, Stolte & Bockhardt, 1996 (entspricht *Sarcocystis* sp. camoscio diaframma von CORNAGLIA et al. 1980),
- Typ 2, kleine Sarkozysten mit Wandstruktur-Typ 14 nach DUBEY et al. (1989) – *Sarcocystis* sp. (entspricht *Sarcocystis* sp. camoscio miocardio von CORNAGLIA et al. 1980).

Hinsichtlich der Ultrastruktur ähnelt *S. cornagliai* sehr stark einer 1989 aus Schneeziegen (*Oreamnos americanus*) beschriebenen *Sarcocystis* sp., so dass ODENING et al. (1996, 1998) vermuten, dass es sich dabei um ein und dieselbe Art handelt oder aber um sogenannte Schwesternspezies (sibling oder sister species), was möglicherweise mit den verwandtschaftlichen Beziehungen von *Rupicapra* und *Oreamnos* korreliert (ODENING et al. 1996, 1998, ODENING 1997). CORNAGLIA et al. (1998) haben *S. cornaglia*-Zysten später auch in der Zwerchfellmuskulatur von Alpensteinböcken aus dem Nationalpark Gran Paradiso in Italien identifiziert.

Die Morphologie der als *Sarcocystis* sp. (*Sarcocystis* sp. camoscio miocardio bei CORNAGLIA et al. 1980) bezeichneten Sarkozysten bei Gämsen stimmt mit der der sich äußerlich nicht voneinander unterscheidenden Muskelzysten von *S. tenella* und *S. capracanis* aus Schafen bzw. Ziegen überein (ODENING et al. 1996). Sarkozysten mit dieser Wandstruktur sind auch bei Steinböcken aus dem Gran Paradiso-Nationalpark identifiziert worden (BIOCCA et al. 1975, CORNAGLIA et al. 1998).

Während der Endwirt von *S. cornagliai* nicht bekannt ist (ODENING 1998), konnte der Hund als Endwirt für Sarkozysten des Typs *S. tenella*/*S. capracanis*/*Sarcocystis* sp. (Gämse) durch experimentelle Untersuchungen ermittelt werden (ERBER 1980, ROSSI et al. 1988). Interessant, da die generell als sehr hoch beurteilte Zwischenwirtspezifität der *Sarcocystis*-Arten zumindest teilweise zur Disposition stellend, sind die Ergebnisse der Infektionsversuche von ERBER (1980) und ROSSI et al. (1988): in mit Sporozysten, die von mit Sarkozysten-haltiger Muskulatur von Gämsen gefütterten Hunden ausgeschieden worden waren, infizierten Schafen und Ziegen entwickelten sich Sarkozysten, die morphologisch denen des Typs *S. tenella*/*S. capracanis*/*Sarcocystis* sp. (Gämse) entsprachen.

### 2.1.3. *Toxoplasma gondii*

*Toxoplasma gondii* ist ein Parasit mit einem fakultativ zweiwirtigen Entwicklungszyklus. Er ist bekannt als Erreger der Toxoplasmose, einer Infektionskrankheit, die u.a. bei Frauen und Schafen zu Aborten und missgebildetem Nachwuchs führen kann. Als Zwischenwirt von *T. gondii* kommen sämtliche Warmblüter in Frage; Katzen und andere Feliden stellen die Endwirte dar. Die während der Infektion gebildeten Antikörper werden zu diagnostischen Zwecken genutzt.

Anti-*T. gondii*-Antikörper wurden bei der Untersuchung des Serums von Gämsen aus den italienischen Alpen (TOLARI et al. 1990 – 26%, n=43, GAFFURI et al. 2006a – 4,6%, n=108) und den Abruzzen nachgewiesen (GENTILE et al. 2000 – 7,4%, n=27), im Serum von 4% von 149 Gämsen aus Kantabrien (GONZÁLES-ZOTES et al. 2000) und 2 von 10 spanischen Pyrenäengämsen (GAUSS et al. 2006) sowie in etwa 30% bzw. 20% der Serumproben von Alpen- (n=174) und Pyrenäengämsen (n=29) aus Frankreich (BURNET 2007). REYNAL (2004) hatte bei der Untersuchung der Serumproben von 169 Pyrenäengämsen, die in den Jahren 2000-2002 im Gebiet von Ariège gesammelt worden waren, anti-*T. gondii*-Antikörper nicht feststellen können.

GARCÍA-SANMARTÍN et al. (2007) sowie MARCO et al. (2009) berichteten über Toxoplasmose bei einzelnen Pyrenäengämsen aus Spanien.

### 2.1.4. *Neospora caninum*

*Neospora caninum* ist ein mit *Toxoplasma gondii* verwandtes, heteroxenes Protozoon, dem vor allem Hunde als Endwirt und Wiederkäuer als Zwischenwirt dienen. Bei Rindern, die mit Hundekot ausgeschiedene Oozysten aufnehmen, kann es infolge einer Infektion zu Aborten und lebensschwachem Nachwuchs kommen.

FERROGLIO & ROSSI (2001) wiesen erstmalig in Blutproben von Alpengämsen aus Italien Antikörper gegen *N. caninum* (29,4%, n=119) nach. Weitere anti-*N. caninum*-Antikörper-Nachweise bei Alpengämsen in Italien erfolgten durch GAFFURI et al. (2006a) bei 21% von 67 sowie BREGOLI et al. (2006a) bei 1,4% von 503 Gämsen. Bei Studien in Spanien waren anti-*N. caninum*-Serum-Antikörper bei 4% von 149 Stücken aus Kantabrien festgestellt worden (GONZÁLES-ZOTES et al. 2000), in den Seren von 40 Pyrenäengämsen jedoch nicht (ALMERÍA et al. 2007).

#### 2.1.5. Piroplasmen

Piroplasmen sind intrazellulär in Blutzellen von Wirbeltieren parasitierende Protozoen, deren veterinärmedizinisch bedeutsamste Vertreter Arten der Gattungen *Babesia* und *Theileria* sind. Charakteristisch für Piroplasmen ist ein Wirtswechsel zwischen Vertebraten (Zwischenwirtstellung) und Avertebraten (Endwirtstellung). Im Wirbeltier findet die ungeschlechtliche Vermehrung der Babesien ausschließlich in den Erythrozyten, die der Theilerien zunächst in den Lymphozyten und später in den Erythrozyten statt. In Schildzecken, die als Vektoren der Parasiten fungieren, erfolgt eine Entwicklung der Erreger, die eine geschlechtliche Vermehrung einschließt (zyklische Erregerübertragung). Babesien und Theilerien werden in den Zecken transstadial weitergegeben, die meisten Babesien auch transovarial.

Bis in die jüngere Vergangenheit hinein sind **Babesien-Infektionen** (Piroplasmen-Infektionen generell) ausnahmslos in seltenen Einzelfällen bei Gämsen beschrieben worden, so in der Schweiz durch BOUVIER (1965) bei einem 1964 verendeten Tier aus Liestal/BL (als *Babesia bovis* bezeichnet) und durch BURGISSER (1983), der von einem "sporadischen" Nachweis von Babesiose bei Untersuchungen von Gämsen im Institut Galli-Valerio, Lausanne, in den Jahren 1975-1982 sprach, in Österreich in Form der persönlichen Mitteilung eines Falles "klinisch manifester Babesiose" bei einer Gämse im Jahre 1983 ohne weitere Angaben in HINAIDY (1987), und in Frankreich bei einem/zwei Stücken Fallwild aus den Alpen durch NEVEJANS (2002).

Bei Untersuchungen einiger Autoren zum Vorkommen von Piroplasmen in Blutaussstrichen von Gämsen waren diese Erreger nicht nachweisbar gewesen (HUGONNET et al. 1983, HINAIDY 1987). Mittels molekularbiologischer Untersuchungstechniken konnten TAMPIERI et al. (2008) allerdings Babesien-DNA im Blut von unauffälligen Gämsen aus Italien nachweisen.

Im Rahmen der Untersuchung unerklärlich häufiger Todesfälle in einem Gamsvorkommen in der Ostschweiz im Jahre 2005 wiesen HOBY et al. (2006a, 2007) bei zwei Gämsen Blutprotozoen nach; 2006 gelangten weitere drei Stücke, auch aus anderen Gebieten, mit gleicher Symptomatik zur Diagnostik. In den Blutaussstrichen der verendeten Gämsen, deren Sektion als Hauptbefunde blasse Schleimhäute, gelblich verfärbte Serosen, Milzschwellung und Hämaturie ergab, waren intraerythrozytär zahlreich Einschlusskörperchen nachweisbar. Aus den Proben aller fünf Gämsen isolierte DNA erwies sich als zu 99-100% identisch mit der DNA von *B. divergens*. Einen weiteren Fall einer Babesien-infizierten Gämse aus der Schweiz berichteten MATHIS et al. (2006).

Bei der Untersuchung von 39 Blutproben von Gämsen, in deren Blutaussstrichen intererythrozytäre Einschlüsse nicht nachweisbar waren, konnte aus einer Probe DNA isoliert werden, die sich zu >99% als ident mit der von *B. divergens* darstellte (HOBY et al. 2007, SCHMID et al. 2008), und HILPERTSHAUSER et al. (2006) wiesen als *B. divergens* identifizierte Babesien in *I. ricinus*-Zecken nach, die von einem Gams aus dem Tessin gesammelt worden waren.

In Milzproben von Gämsen aus Tirol gelang SILAGHI et al. (2011a) der Nachweis von DNA von *B. capreoli* (1/23 Stücke) und *Babesia* sp. EU1 (3/23 Stücke).

*Babesia divergens* ist die in Mitteleuropa am häufigsten vorkommende Babesien-Art der Rinder und verursacht eine seit langem bekannte Erkrankung, die auch als seuchenhafte Hämoglobinurie, Weide- oder Mairot bezeichnet wird. Erkrankungen sind an die biannualen Hauptaktivitätszeiten von *Ixodes ricinus* gebunden und werden in Gebieten mit endemischer Stabilität eher selten beobachtet.

In neueren Studien, die sich auf molekulare Erregerdiagnostik stützten, wurden bei Zerviden bzw. in von diesen abgesammelten *Ixodes*-Zecken in Slowenien, der Schweiz und Spanien Infektionen mit kleinen Babesien festgestellt, die sich nicht von *B. divergens* vom Rind abgrenzen ließen (DUH et al. 2005, HILPERTSHAUSER et al. 2006, MATHIS et al. 2006, GARCÍA-SANMARTÍN et al. 2007).

Weitergehende Untersuchungen des Genoms der Babesien von Gämsen und Rehen (zwischenzeitlich als *B. divergens/capreoli*-like organisms bezeichnet) haben gezeigt, dass sich diese in einigen Aspekten deutlich von der *B. divergens* der Rinder unterscheiden und somit davon auszugehen ist, dass bei wildlebenden Zerviden und Gämsen *B. capreoli* parasitiert (HOBY et al. 2009).

**Infektionen mit Theilerien** sind bisher nur für Gämsen aus Katalonien, Spanien, beschrieben worden: 28,9% der von GARCÍA-SANMARTÍN et al. (2007) untersuchten Blut- und/oder Gewebeprobe von 38 Pyrenäengämsen wurden mittels PCR positiv auf Theilerien-DNA getestet. Bei einem Tier wurde dabei *Theileria ovis* identifiziert, bei 10 weiteren *Theileria sp. OT 3*. Beide Theilerien sind als Parasiten kleiner Hauswiederkäuer in Spanien verbreitet und besitzen nach Ansicht von GARCÍA-SANMARTÍN et al. (2007) eine geringere Wirtsspezifität als ursprünglich angenommen, was auch die hohe Nachweisfrequenz von *Theileria sp. OT 3* bei Rothirschen und Rehen in Spanien (86% bzw. 46%) in der Studie von GARCÍA-SANMARTÍN et al. (2007) nahelegt.

## 2.2. Metazoische Parasiten von Lunge und Leber

### 2.2.1. Lungenwürmer

Neben den Magen-Darm-Nematoden zählen die Lungenwürmer zu den am häufigsten bei Gämsen nachgewiesenen Helminthen. Dabei parasitieren in den Lungen von Gämsen vorrangig Nematoden der Familie Protostrongylidae, sogenannte kleine Lungenwürmer. Diese sind heteroxen und benötigen für ihre Entwicklung terrestrische Nackt- oder Gehäuseschnecken als Zwischenwirte.

Angaben über im Zusammenhang mit dem Protostrongylidenbefall von Gämsen durchgeführte Untersuchungen von Zwischenwirten finden sich bei MÜLLER (1935), VALENTINČIČ et al. (1978), NOCTURE (1986)/NOCTURE et al. (1998), DIEZ-BAÑOS et al. (1987b, 1989) sowie SATTLEROVÁ-ŠTEFANČIKOVÁ (1987, 2005).

Die bei Gämsen selten beschriebenen Vertreter der Familie Dictyocaulidae, die sogenannten großen Lungenwürmer, haben im Gegensatz zu den Protostrongyliden einen direkten Entwicklungszyklus.

Bereits ausgangs des 19. Jahrhunderts sind in Oberbayern und in Nordtirol mit hoher Mortalität einhergehende Erkrankungen bei Gämsen beobachtet worden, die mit Lungenwurmbefall ("Lungenwurmseuche") in Verbindung gebracht wurden (MUELLER 1889, ANONYM 1901a, b, RICHTER 1901, ZEITLER 1902), und aus der "Lunge einer dieser Seuche erlegenen Gemse" aus Oberbayern hatte MUELLER (1889) erstmals bei Gämsen *Muellerius capillaris* isoliert. Allerdings vermochte er die ursächliche Bedeutung des Lungenwurmbefalls für die "Gemsepidemie" nicht eindeutig zu klären, sondern hegte durch den fehlenden Nachweis der als sehr pathogen bekannten Diktyokauliden eher Zweifel an der maßgeblichen Rolle der kleinen Lungenwürmer für die verlustreiche Erkrankung.

Ebenso sind in Lungen von Gämsen aus Tirol *M. capillaris*, nicht jedoch große Lungenwürmer isoliert worden (ZEITLER 1902). Möglicherweise sind die beschriebenen verlustreichen Erkrankungen primär durch bakterielle Infektionen verursacht worden, denen französische Autoren eine besonders wichtige Rolle im Rahmen des Auftretens von Bronchopneumonien bei Gämsen beimessen, wobei Lungenwurmbefall prädisponierend sein kann (siehe CADOZ 2000, GAUTHIER 2001). Vor kurzem bei Gämsen in Niederösterreich festgestellte gehäufte Todesfälle infolge von Bronchopneumonien sind auf Pasteurellen-Infektionen als maßgebliche Ursache neben Lungenwurmbefall zurückgeführt worden (CRONSTEDT-FELL et al. 2012).

Über das Vorkommen von Lungenwurmbefall bei Gämsen (Sektion mit Nachweis und Bestimmung der Nematoden in der Lunge<sup>NS</sup>, Sektion mit Nachweis der Larven in der Lunge<sup>LS</sup>, Sektion mit Nachweis pathomorphologischer/-histologischer Veränderungen des Lungengewebes<sup>PS</sup>, Larvennachweis im Enddarmkot/Losung<sup>LK</sup>, ohne Angabe der Nachweismethode<sup>OA</sup>) liegen Berichte aus folgenden Ländern vor:

- **Deutschland:** MUELLER 1889<sup>NS</sup>, LUTZ 1926<sup>NS</sup>, MÜLLER 1935<sup>OA</sup> (Zootier), STROH 1936<sup>NS</sup>, BOHN 1937<sup>LK</sup>, KREMBIS 1939<sup>OA</sup>, BOCH 1956<sup>LK</sup>, WEIDENMÜLLER 1961<sup>OA</sup>, 1971<sup>OA</sup>, HASSLINGER 1964/65<sup>OA</sup>, VOLKHOLZ 1974<sup>NS,PS</sup>, SCHELLNER 1977<sup>OA</sup>, 1982<sup>OA</sup>, BARUTZKI et al. 1985<sup>LK</sup> (Zootiere);
- **Österreich:** RICHTER 1901<sup>NS</sup>, GEBAUER 1932<sup>NS,LS,PS</sup>, MICHALKA 1932<sup>OA</sup>, KUTZER & HINAIDY 1969<sup>OA</sup>, KUTZER et al. 1974<sup>NS,LK</sup>, VOLKHOLZ 1974<sup>NS,PS</sup>, PROSL 1973<sup>NS,LK</sup>, 1978<sup>NS</sup>, FELDBACHER 1979<sup>NS</sup>, TATARUCH et al. 2001<sup>OA</sup>, 2006<sup>OA</sup>, HOBY et al. 2006b<sup>LK</sup>, c<sup>NS,LS,PS,LK</sup>, 2007<sup>LK</sup>, REHBEIN et al. 2011<sup>NS</sup>;
- **Liechtenstein:** ONDERSCHEKA et al. 1989b<sup>NS,LK</sup>;
- **Schweiz:** GALLI-VALERIO 1935<sup>OA</sup>, BORNAND 1936<sup>NS,LS,LK</sup>, 1937<sup>OA</sup>, 1939<sup>NS,LS,LK</sup>, 1942<sup>OA</sup>, BOUVIER 1946<sup>OA</sup>, 1947<sup>OA</sup>, 1961<sup>OA</sup>, 1963<sup>OA</sup>, 1965<sup>OA</sup>, 1967<sup>OA</sup>, 1969<sup>OA</sup>, SCHWEIZER 1949<sup>OA</sup>, BOUVIER et al. 1951<sup>OA</sup>, 1952<sup>OA</sup>, 1953<sup>OA</sup>, 1955<sup>OA</sup>, 1957<sup>OA</sup>, 1958<sup>OA</sup>, BÜRGISSER et al. 1959<sup>OA</sup>, KREIS 1952<sup>LK</sup>, 1962<sup>LK</sup>, 1967<sup>LK</sup>, HÖRNING 1963<sup>NS</sup>, HÖRNING & WANDELER 1968<sup>NS,LS,PS</sup>, KLINGLER 1970<sup>OA</sup>, DOLLINGER 1974<sup>NS,LS,PS</sup>, SALZMANN & HÖRNING 1974<sup>OA</sup>, POLLEY & HÖRNING 1977<sup>NS</sup>, HOFMANN 1978<sup>NS</sup>, BURGESSER 1983<sup>OA</sup>;
- **Italien:** COLOMBO 1953<sup>LK</sup>, 1958<sup>NS,PS,LK</sup>, MANDELLI 1959<sup>NS,PS</sup>, BALBO 1973<sup>OA</sup>, BALBO et al. 1975<sup>NS</sup>, 1985<sup>OA</sup>, BALBO & COSTANTINI 1976<sup>OA</sup>, BIOCCA et al. 1976<sup>OA</sup>, MANFREDI & MOHAMED 1989<sup>NS</sup>, MANFREDI & LANFRANCHI 1990<sup>NS</sup>, ROSSI et al. 1989<sup>NS</sup>, GENCHI et al. 1984<sup>NS,LS</sup>, 1990<sup>NS</sup>, SIRONI et al. 1990<sup>NS,PS</sup>, ZANIN et al. 1993<sup>NS</sup>, LANFRANCHI & BROGLIA 2001<sup>NS</sup>, COVA et al. 2008<sup>PS</sup> – *R. r. rupicapra*; CANCRINI et al. 1985<sup>NS</sup>, MARTELLA et al. 2003<sup>LK</sup>, GAFFURI et al. 2006b<sup>PS</sup> – *R. p. ornata*;

- **Slowenien:** BRGLEZ et al. 1974<sup>NS,LS</sup>, BIDOVEČ et al. 1985<sup>NS,LS</sup>, BIDOVEC 1989<sup>NS</sup>/BIDOVEC & KOTAR 1998<sup>NS,PS</sup>, ZAKRAJŠEK 1995<sup>NS</sup>;
- **Frankreich:** PERDRIX et al. 1976<sup>LS,PS</sup>, GINDRE 1977<sup>oA</sup>, HUGONNET & EUZEBY 1980<sup>NS</sup>, MONTAGUT et al. 1981<sup>NS,PS,LK</sup>, HUGONNET et al. 1981<sup>oA</sup>, 1983<sup>NS,LK</sup>, CORTI et al. 1985<sup>NS,LK</sup>, TRIMAILLE 1985<sup>NS,LK</sup>, VENTÉJOU 1985<sup>NS</sup>, NOCTURE 1986<sup>NS,LK</sup>, PRUD'HOMME & GAUTHIER 1991<sup>NS,LK</sup>, HARS 1992<sup>NS</sup>, PRUD'HOMME & DURAND 1994<sup>NS</sup>, DURAND & GAUTHIER 1996<sup>NS</sup>, DURAND 1997<sup>oA</sup>, NOCTURE et al. 1998<sup>NS,LK</sup> – *R. r. rupicapra*; BUSSI 1982<sup>LK</sup>, DONAT & DUCOS de LAHITTE 1989a<sup>NS,LK</sup>, 1989b<sup>LK</sup>, ALCOUFFE 1991/ALCOUFFE et al. 1992<sup>NS,LK</sup>, MOUNE 1995<sup>LS</sup> – *R. p. pyrenaica*;
- **Spanien:** DIEZ-BAÑOS et al. 1984<sup>LS,LK</sup>, 1987<sup>NS,PS,LK</sup>, 1990<sup>NS,LS,LK</sup>, CARRENO et al. 2009<sup>NS</sup> – *R. p. parva*; BARTHE 1962<sup>LK</sup>, GONZALO IGLESIA et al. 1992<sup>NS,LS,LK</sup>, GONZALO IGLESIA 1993<sup>NS,LS,LK</sup>, GONZALO et al. 1999<sup>LK</sup>, CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO 2004<sup>PS</sup> – *R. p. pyrenaica*; ROJO & CORDERO<sup>oA</sup> (pers. Mitt. an DIEZ-BAÑOS et al. 1990);
- **Andorra:** RIBA 2004<sup>PS</sup>;
- **Tschechien & Slowakei:** KOTRLÝ 1962<sup>NS,LK</sup>, 1967<sup>oA</sup>, KOTRLÝ & KOTRLÁ-ERHARDOVÁ 1970, KOTRLÝ & KOTRLÁ 1972<sup>NS</sup>, 1980<sup>oA</sup>, ŠTILL & ŠTILL 1976<sup>LK</sup>, KOTRLÁ & KOTRLÝ 1977<sup>oA</sup>, CHROUST 1987<sup>LK</sup>, 1988<sup>NS,LK</sup>, 1989<sup>NS,LK</sup>/1991<sup>NS,LK</sup>, KROKAVEC & KROKAVEC 1991<sup>oA</sup>, BURŠÍK & KUČERA 1996<sup>oA</sup>, CIBEREJ et al. 1997<sup>LK</sup>, ŠTEFANČÍKOVÁ 1999<sup>NS,LK</sup>, SATTLEROVÁ-ŠTEFANČÍKOVÁ 2005<sup>NS,LK</sup>, LAMKA et al. 2007a<sup>oA</sup>, b<sup>oA</sup>, ŠTEFANČÍKOVÁ et al. 2007<sup>LK</sup>, 2010<sup>NS,LK</sup>, 2011<sup>NS,LS,LK</sup> – *R. r. rupicapra*; ERHARDOVÁ 1957<sup>NS</sup>, MITUCH 1969<sup>NS</sup>, 1974<sup>oA</sup>, ŠVARC 1984a, b<sup>NS,LS,PS</sup>, RAJSKÝ & BELADIČOVÁ 1987<sup>LK</sup>, ŠTEFANČÍKOVÁ 1994<sup>NS,LK</sup>, ŠTEFANČÍKOVÁ et al. 1999a, b<sup>LK</sup>, 2007<sup>LK</sup>, 2010<sup>NS,LK</sup>, 2011<sup>NS,LS,LK</sup>, SATTLEROVÁ-ŠTEFANČÍKOVÁ 2005<sup>NS,LK</sup> – *R. r. tatrica*;
- **Rumänien:** VARTIC et al. 1971<sup>LK</sup> (Zootier), ALMASAN & NESTEROV 1972<sup>NS</sup>, SIKÓ & NEGUŞ 1988<sup>LK</sup>, IACOB et al. 2007/2008<sup>PS</sup>;
- **Bulgarien:** TJUFEKČIEV 1978<sup>LK</sup>, TODEV pers. Mitt. 2006<sup>oA</sup>, PANAYOTOVA-PENČEVA et al. 2004<sup>LK</sup>, PANAYOTOVA-PENCHEVA & MUTAFOVA 2005<sup>NS,LS,LK</sup>, PANAYOTOVA-PENCHEVA 2006<sup>NS,LS</sup>, 2011<sup>NS,PS</sup>, STANCHEVA PANAYOTOVA-PENCHEVA & ALEKSANDROW 2010<sup>NS</sup>;

- **Kaukasus:** ASADOV 1958<sup>oA</sup>, 1959<sup>oA</sup>, 1960<sup>oA</sup>, RUCHLJADEV 1950<sup>oA</sup>, 1958<sup>oA</sup>, 1970<sup>oA</sup>, BOEV 1960<sup>oA</sup>, MOSELIANI & RODONAJA 1962<sup>oA</sup>, RODONAJA 1962<sup>oA</sup>, 1971<sup>oA</sup>, GURČIANI 1967<sup>oA</sup>, ASADOV & JALIEV 1971<sup>oA</sup>, PUPKOV 1971<sup>oA</sup>, ZAKARIEV 1987<sup>oA</sup>.

In den Jahren 1926 bis 1937 wurden bei Wilduntersuchungen in Österreich insgesamt 72mal ein Befall bzw. Anzeichen eines Befalls mit Lungenwürmern bei Gämsen festgestellt (ANONYM 1927a, 1928a, 1929, 1930, 1933, 1934, 1936a, KERSCHAGL 1930, 1932, 1933, 1934a, 1935, 1936, 1937); hinzu kommen zahlreiche Feststellungen bei Untersuchungen von Wild in Tirol in den 1950er und 1960er Jahren (ANONYM 1950, 1951, 1952a, c, 1953a, b, 1954, 1955, 1956, 1957a, 1958a, b, 1959a, b, 1960a, b, 1961a, b, 1962a, b, 1963a, b, 1964a, b, 1965a, b, 1966a).

Aus Neuseeland berichteten CLARK & CLARKE (1981) über den Nachweis von Protostrongyliden-Larven und durch *Muellerius* spp. bedingte pathologische Veränderungen in den Lungen erlegter Gämsen.

Nach der Literatur sind bei Gämsen in Europa mindestens 16 Arten von Lungewürmern aus 8 Gattungen nachgewiesen worden (Tab. 2).

Tab. 2: Bei Gämsen in Europa nachgewiesene Lungenwürmer (•)

Gattung/ Spezies	Deutschland	Österreich	Schweiz	Italien	Slowenien	Frankreich	Spanien	Rumänien	Bulgarien	Tschechien/ Slowakei	Kaukasus
<i>Cystocaulus ocreatus</i>				•	•	•					•
<i>Dictyocaulus capreolus</i>							•				
<i>Dictyocaulus filaria</i> <sup>1</sup>		•	•	•	•	•		•			•
<i>Dictyocaulus viviparus</i>			• <sup>z</sup>			•				•	
<i>Muellerius capillaris</i> <sup>2</sup>	•	•	•	•	•	•			•	•	
<i>Muellerius tenuispiculatus</i>	•	•		•		•			•	•	
<i>Neostrongylus linearis</i>	•	•	•	•	•	•			•	•	•
<i>Protostrongylus brevispiculum</i>						•					
<i>Protostrongylus capreoli</i>			•								
<i>Protostrongylus hobmaieri</i>				•							•
<i>Protostrongylus raillieti</i>					•						
<i>Protostrongylus rufescens</i>			•	•	•	•	•				
<i>Protostrongylus rufescens boevi</i>				•							
<i>Protostrongylus rupicaprae</i> <sup>3</sup>	•	•	•	•		•	•	•	•		
<i>Spiculocaulus (P.) austriacus</i> <sup>4</sup>	•	•	•	•		•	•				•
<i>Varestrongylus capreoli</i>				•							
<i>Cystocaulus</i> sp.		•		•		•	•				
<i>Dictyocaulus</i> sp.		•	•	•			•				
<i>Muellerius</i> sp.	•	•		•		•	•		•	•	•
<i>Neostrongylus</i> sp.		•		•		•	•		•		•
<i>Orthostrongylus</i> sp.				•							
<i>Protostrongylus</i> sp.	•			•	•	•	•				•

<sup>1</sup> Syn. *Strongylus filaria* RUDOLPHI 1809

<sup>2</sup> Syn. *Pseudalius ovis pulmonalis* KOCH 1883, *Pseudalius capillaris* MUELLER 1889

<sup>3</sup> Syn. "*Strongylus (Synthetocaulus) rufescens rupicaprae* I STROH" LUTZ 1926, *Gelanocaulus boievi* ASADOV 1958

<sup>4</sup> Syn. *Protostrongylus austriacus* GEBAUER 1932

<sup>z</sup> Zootier

Bis auf den molekularbiologisch bei Gämsen und Rehen aus Kantabrien identifizierten *D. capreolus* (CARRENO et al. 2009), sind alle in der Tabelle 2 angeführten Arten/Gattungen von Lungenwürmern bei Alpengämsen festgestellt worden (Tab. 3).

Tab. 3: Bei den Gämsen der verschiedenen Unterarten nachgewiesene Lungenwurmarten bzw. -gattungen (•)

Gattung/Spezies	Alpengämse ( <i>R. r. rupicapra</i> ) <sup>1</sup>	Karpatengämse ( <i>R. r. carpatica</i> ) <sup>2</sup>	Kaukasusgämse ( <i>R. r. caucasica</i> ) <sup>3</sup>	Balkangämse ( <i>R. r. balcanica</i> ) <sup>4</sup>	Tatragämse ( <i>R. r. tatrica</i> ) <sup>5</sup>	Pyrenäengämse ( <i>R. p. pyrenaica</i> ) <sup>6</sup>	Kantabrische Gämse ( <i>R. p. parva</i> ) <sup>7</sup>	Abruzzengämse ( <i>R. p. ornata</i> ) <sup>8</sup>
<i>Cystocaulus ocreatus</i>	•		•					
<i>Dictyocaulus capreolus</i>							•	
<i>Dictyocaulus filaria</i>	•	•	•					
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	•				•			
<i>Muellerius capillaris</i>	•		•	•	•			
<i>Muellerius tenuispiculatus</i>	•			•	•			
<i>Neostrongylus linearis</i>	•		•	•	•			
<i>Protostrongylus brevispiculum</i>	•							
<i>Protostrongylus capreoli</i>	•							
<i>Protostrongylus hobmaieri</i>	•		•					
<i>Protostrongylus raillieti</i>	•							
<i>Protostrongylus rufescens</i>	•					•		
<i>Protostrongylus rufescens boevi</i>	•							
<i>Protostrongylus rupicaprae</i>	•	•		•		•		•
<i>Spiculocaulus (P.) austriacus</i>	•		•			•		
<i>Varestrongylus capreoli</i>	•							
<i>Cystocaulus</i> sp.	•					•		•
<i>Dictyocaulus</i> sp.	•				•		•	•
<i>Muellerius</i> sp.	•		•	•	•	•	•	•
<i>Neostrongylus</i> sp.	•		•	•	•	•	•	•
<i>Orthostrongylus</i> sp.	•							
<i>Protostrongylus</i> sp.	•					•	•	•

<sup>1</sup> u.a. GEBAUER 1932, STROH 1936, PROSL 1973, 1978, BIOCCA et al. 1976, VENTEJOU 1985, BIDOVEC 1989, MANFREDI & MOHAMED 1989, GENCHI et al. 1990, CHROUST 1991, ZAKRAJŠEK 1995, DURAND 1997, TATARUCH et al. 2001

<sup>2</sup> ALMASAN & NESTEROV 1972, SIKÓ & NEGUŞ 1988

<sup>3</sup> u.a. ASADOV 1958, RUCHLJADEV 1958, ASADOV & JALIEV 1971, MOSELIANI & RODONAJA 1962, RODONAJA 1962

<sup>4</sup> PANAYOTOVA-PENCHEVA 2006, 2011

<sup>5</sup> MITUCH 1969, RAJSKÝ & BELADIČOVÁ 1987, ŠTEFANČIKOVÁ et al. 1999a, b, SATTLEROVÁ-ŠTEFANČIKOVÁ 2005

<sup>6</sup> u.a. ALCOUFFE et al. 1992, GONZALO-IGLESIA et al. 1992, GONZALO-IGLESIA 1993

<sup>7</sup> u.a. DIEZ-BAÑOS et al. 1990, CARRENO et al. 2009 (Gämsenart von den Autoren als *R. rupicapra* bezeichnet, auf Grund der Herkunft *R. p. parva* zuzuordnen)

<sup>8</sup> CANCRINI et al. 1985, MARTELLA et al. 2003

Die Protostrongyliden *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *Neostrogylus linearis*, *Protostrongylus rupicaprae* und *Spiculocaulus (P.) austriacus* gelten als die üblicherweise für den Lungenwurmbefall von Gämsen verantwortlichen Erreger, wobei *M. tenuispiculatus*, *P. rupicaprae* und *S. austriacus* als spezifische Parasiten von Gämsen angesehen werden. Würmer der zuvor genannten 5 Arten hatte bereits GEBAUER (1932) aus Lungen von Gämsen aus Österreich isoliert. Die Angaben zur Häufigkeit des Befalls von europäischem Gamswild mit diesen Parasiten schwanken – bei entsprechendem Nachweis – bei *M. capillaris* von 8,3 % (MANFREDI & MOHAMED 1989) bis 84,6% (BRGLEZ et al. 1974), bei *M. tenuispiculatus* von 4% (NOCTURE 1986) bis 100% (GENCHI et al. 1990), bei *N. linearis* von 11,9% (ŠTEFANČIKOVÁ et al. 1999a) bis 97,6% (ROSSI et al. 1989), bei *P. rupicaprae* von 18,3% (FELDBACHER 1979) bis 67,3% (BALBO et al. 1975) und bei *S. austriacus* von 5% (FELDBACHER 1979) bis zu 30-100% in einzelnen Gebieten Frankreichs (PRUD'HOMME & DURAND 1994). In Tabelle 4 sind Befallsextenstäten der fünf am häufigsten gefundenen Lungenwurmartentypen bei Gamswild aus einigen Ländern in Europa aufgeführt.

Tab. 4: Von ausgewählten Autoren ermittelte Befallsextenstäten mit den am häufigsten beschriebenen Arten von Lungenwürmern bei Gamswild aus verschiedenen Ländern Europas

Autor und Land	N <sup>1</sup>	Gesamtbefalls- extenstät (%)	<i>Muellerius</i> <i>capillaris</i> (%)	<i>Muellerius</i> <i>tenuispiculatus</i> (%)	<i>Neostrostrongylus</i> <i>linearis</i> (%)	<i>Protostrongylus</i> <i>rupicaprae</i> (%)	<i>Spiculocaulus</i> ( <i>P.</i> ) <i>austriacus</i> (%)
STROH (1936) Deutschland	58 <sup>Lu,2</sup> 100 <sup>Lu</sup>	98	67,2	30,5	72,4	— 34	— 1
PROSL (1973) Österreich	106 <sup>Lu</sup>	na <sup>3</sup>	16	36,7	44,3	53,7 <sup>4</sup>	
FELDBACHER (1979) Österreich	72 <sup>Lu</sup>	87,5	20	45	60	18,3	5
ROSSI et al. (1989) Italien	131 <sup>Lu</sup>	97,6	—	1,5	97,6	51,1	23,3
GENCHI et al. (1990) Italien	28 <sup>Lu</sup>	100	—	100	50	42	14
NOCTURE et al. (1998) Frankreich	52 <sup>Lu</sup>	na	27	4	67	43	—
VENTÉJOU (1985) Frankreich	218 <sup>oA</sup>	na	20,2	25	65,1	22,5	11
GONZALO-IGLESIA (1993) Spanien	na	100	57,1 <sup>L,5</sup>		47,3 <sup>L</sup>	42,1	36,8
KOTRLÝ (1962) Tschechien/Slowakei	29 <sup>Lu</sup>	na	21	35	55	—	—
KOTRLÝ & KOTRLÁ (1980) Tschechien/Slowakei	85 <sup>oA</sup>	na	18,8	43,6	39,9	—	—
ŠTEFANČIKOVÁ et al. (1999a) Slowakei <sup>T</sup>	252 <sup>K</sup>	48,4	45,6 <sup>5</sup>		11,9	—	—
BRGLEZ et al. (1974) Slowenien	26 <sup>Lu</sup>	na	84,6	—	73	—	—
BIDOVEČ et al. (1985) Slowenien	1.232 <sup>Lu, 6</sup>	83,03	22,4	—	16,2	—	—

<sup>1</sup> Anzahl der untersuchten Proben<sup>2</sup> Artdiagnose nur bei 58 von 100 Gämsen erfolgt<sup>3</sup> nicht angegeben<sup>4</sup> *Protostrongylus* spp. (*P. rupicaprae* + *S. (P.) austriacus*)<sup>5</sup> *Muellerius* spp.<sup>6</sup> *Cystocaulus ocreatus* bei 10,3%, *Dictyocaulus filaria* bei 0,4%, *P. raillieti* bei 8,4%, *P. rufescens* bei 0,2% und *Protostrongylus*-Larven bei 25,1% der untersuchten Tiere ermittelt<sup>L</sup> Gattungsdiagnose anhand erster Larvenstadien<sup>Lu</sup> Untersuchung von Lungen<sup>K</sup> Untersuchung von Kotproben<sup>oA</sup> Untersuchungsmethode nicht angegeben<sup>T</sup> betrifft *R. r. tatrca*

Bei Gämsen in Deutschland wurden bisher nur diese fünf Spezies nachgewiesen (*M. capillaris* – MUELLER 1889, STROH 1936, VOLKHOLZ 1974; *M. tenuispiculatus* – STROH 1936, VOLKHOLZ 1974; *N. linearis* – MÜLLER 1935, STROH 1936, VOLKHOLZ 1974; *P. rupicaprae* – LUTZ 1926, STROH 1936, WEIDENMÜLLER 1961, VOLKHOLZ 1974; *S. austriacus* – STROH 1936), wobei STROH (1936) alle 5 Arten in seinem Untersuchungsgut festgestellt hatte, VOLKHOLZ (1974) 4.

STROH (1936) hat insgesamt 100 Lungen von 48 erlegten Gämsen und 52 Stücken Fallwild aus hauptsächlich deutschen Einständen (Oberbayern, Allgäu) untersucht und einen Befall mit Lungenwürmern, ausschließlich Protostrongyliden, in 98 Fällen festgestellt. Durch Eröffnen der Trachea und der Bronchien konnte er aus 34 der 100 Lungen *P. rupicaprae*-Würmer isolieren, aus einer Lunge gleichzeitig *S. austriacus*. Anhand der Untersuchung von Abstrichen von Gewebeanschnitten bei 58 der 98 als Lungenwurm-positiv diagnostizierten Lungen wies STROH in 42 Lungen *N. linearis* nach (davon 15 Monoinfektionen), in 39 *M. capillaris* (davon 11 Monoinfektionen) und in 17 *M. tenuispiculatus* (eine Monoinfektion). In 6 Lungen waren alle drei Arten nachweisbar und in 25 Lungen je zwei Spezies. Später hat dann lediglich VOLKHOLZ (1974) im Rahmen seiner Dissertation über den Lungenwurmbefall des einheimischen Wildes Lungen von Gämsen untersucht, von denen 12 aus Oberbayern und 5 aus der Steiermark stammten. Lungenwürmer wurden in allen Lungen nachgewiesen. Zwei Gämsen aus Deutschland beherbergten Nematoden der Art *P. rupicaprae*, wobei ein Tier gleichzeitig mit *M. capillaris* und *M. tenuispiculatus* befallen war und das andere mit *M. capillaris* und *N. linearis*.

BOHN (1937) und BOCH (1956) haben bei der Untersuchung von 23 bzw. 202 Losungsproben von Gämsen mittels Auswanderverfahren in 65,2% bzw. 89,6% der Proben Lungenwurmlarven nachgewiesen, die sie als "Larven von *Müll. capillaris*" oder nicht bestimmbare Larven (BOHN 1937) bzw. als Larven der "in den allermeisten Fällen ... für die einzelnen Wildarten spezifischen Metastrongyliden der Gattung *Protostrongylus* (... , *Pr. rupicaprae* beim Gamswild, ...)" (BOCH 1956) diagnostizierten. HASSLINGER (1964/65) gibt bei der Zusammenstellung der Untersuchung von Gamsproben aus Bayern auf Endoparasiten eine Nachweisfrequenz von 67% für *Muellerius*-Larven an.

Im Rahmen der Untersuchung von Fallwild aus Bayern in den Jahren 1950-1970 (123 Gämsen; WEIDENMÜLLER 1961, 1971) bzw. 1973-1981 (39 Gämsen; SCHELLNER 1977, 1982) wurden in insgesamt 130 Fällen (80%) parasitäre Krankheitsursachen festgestellt, "Lungenwürmer" dabei 59mal (36,4%).

Neben den dominierenden Protostrongyliden sind auch Lungenwürmer der Gattung *Dictyocaulus* bei Gämsen beschrieben worden. Das Vorkommen – Nachweis von Erstlarven in Losungsproben und/oder adulten Würmern in der Lunge – von *D. viviparus* wurde in Frankreich (VENTÉJOU 1985, DURAND 1997) und in der ehemaligen Tschechoslowakei bzw. Tschechien und der Slowakei bei Alpengämsen (KOTRLÝ & KOTRLÁ 1980, CHROUST 1989/1991, ŠTEFANČIKOVÁ 1999, 2009, SATTLEROVÁ-ŠTEFANČIKOVÁ 2005, ŠTEFANČIKOVÁ et al. 2010, 2011) sowie bei Tatragämsen (ERHARDOVÁ 1957, MITUCH 1969, 1974, ŠTEFANČIKOVÁ 1994, 2009, SATTLEROVÁ-ŠTEFANČIKOVÁ 2005, ŠTEFANČIKOVÁ et al. 2010) beschrieben, mehrheitlich mit geringer Prävalenz. Die Mitteilung des Befundes *D. viviparus* bei 18 von 85 Gämsen durch KOTRLÝ & KOTRLÁ (1980) erscheint teilweise zweifelhaft, da die Autoren in ihrer zuvor publizierten Arbeit über den Helminthenbefall von 76 Gämsen (KOTRLÝ & ERHARDOVÁ-KOTRLÁ 1970) das Vorkommen dieses Lungenwurmes nicht beschrieben haben (Druckfehler?). Des Weiteren erwähnte KREIS (1952) in seinen Aufzeichnungen über Parasitenfunde bei Tieren aus Tierparks der Schweiz einen *D. viviparus*-Fund bei Gämsen. In der Schweiz sind bei Gämsen auch unreife *Dictyocaulus*-Exemplare gefunden worden, die lediglich eine Zuordnung zur Gattung *Dictyocaulus* gestatteten (DOLLINGER 1974, HOFMANN 1978). Als *D. filaria* identifizierte große Lungenwürmer sind in Österreich, Slowenien, Italien, Frankreich, der Schweiz, Rumänien und dem Kaukasus (u. a. GEBAUER 1932, KREIS 1962, HÖRNING & WANDELER 1968, ASADOV & JALIEV 1971, ALMASAN & NESTROV 1972, BALBO et al. 1975, PROSL 1978, HUGONNET & EUZEBY 1980, SALZMANN & HÖRNING 1974, BIDOVEČ et al. 1985, VENTÉJOU 1985, SIKÓ & NEGUŞ 1988, BIDOVEC 1989/BIDOVEC & KOTAR 1998, ZANIN et al. 1993, ZAKRAJŠEK 1995) aus Alpen-, Karpaten- bzw. Kaukasusgämsen isoliert worden.

Tschechische und slowakische Autoren bringen die Feststellung von *D. viviparus* bei Gämsen mit der Überschneidung der Lebensräume des Gamswildes mit dem von Rehen und Rothirschen in Zusammenhang (ERHARDOVÁ 1957, ŠTEFANČIKOVÁ et al. 2010) während HÖRNING & WANDELER (1968) die Haltung von Schafen als Faktor für das Vorkommen von *D. filaria* bei Gämsen diskutieren.

Die nur gering ausgeprägten Unterschiede in der Morphologie der Spezies der Gattung *Dictyocaulus* geben seit längerer Zeit bereits Anlass zur Diskussion der Validität der einzelnen Arten, besonders der Vertreter, die *D. viviparus* des Rindes weitgehend gleichen (GIBBONS & KHALIL 1988, DIVINA et al. 2000). In diesen Kontext gehört auch der molekurbioologisch geführte Nachweis von *D. capreolus* bei Gämsen und Rehen aus Kantabrien durch CARRENO et al. (2009), der von GIBBONS & HÖGLUND (2002) erstmals bei Reh und Elch in Schweden beschrieben worden war. Damit stehen gewissermaßen alle früheren *D. viviparus*-Nachweise bei Gämsen ebenfalls zur Diskussion.

Die Meinungen über die Schadwirkung des Lungenwurmbefalls für Gamswild sind kontrovers, und es existieren kaum fundierte Studien, die geeignet wären, diese Frage eindeutig zu adressieren. Ein Befall mit den als pathogen bekannten Diktyokauliden spielt auf Grund der geringen Vorkommenshäufigkeit und der offenbar nur sehr geringen Befallsstärke (es liegen diesbezüglich lediglich allgemeine Angaben vor) sicherlich keine Rolle für eine Beeinträchtigung der Gesundheit oder Leistungsfähigkeit von Gämsen. Der Befall mit Protostrongyliden hingegen ist sehr weit verbreitet und durch die Ausbildung gut erkennbarer, chronisch-entzündlicher Gewebeveränderungen (Brut- und/oder Wurmknötchen) unterschiedlichen Umfangs gekennzeichnet (u. a. MANDELLI 1959, HÖRNING & WANDELER 1968, ŠVARC 1984a, b, IACOB et al. 2007, 2008). Das grobsinnlich beurteilte Ausmaß derartiger Veränderungen, eingeteilt in verschiedene Grade, ist von einigen Autoren als semiquantitativer Indikator für die Stärke des Lungenwurmbefalls herangezogen worden (VOLKHOLOV 1974, BIDOVEC et al. 1985, BIDOVEC 1989/BIDOVEC & KOTAR 1998).

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Lungenwurmbefall meist ohne Beeinträchtigung des Ernährungszustandes vorhanden und eigentlich jedes wildlebende Tier von Parasiten befallen ist, verweist STROH (1936) im Zusammenhang mit dem Lungenwurmbefall der Gämsen auf das Bestehen normalen und pathologischen Parasitenbefalls. Der Infektion mit Protostrongyliden komme danach nur dann eine krankmachende Wirkung zu, wenn die Lungenwürmer bei Jungtieren, und ausnahmsweise bei erwachsenen Tieren, in großer Zahl vorhanden seien. VOLKHOLZ (1974) berichtet ebenfalls, dass auch die als hochgradig befallen klassifizierten Stücke 'gesund' erlegt worden sind und "normal im Wildbret" waren. Im Gegensatz dazu schreibt CHROUST (1989) den Lungenwürmern eine wichtige Rolle als Krankheitserreger für das Gamswild zu, und speziell bei Jungtieren "massgebend als eine der Todesursachen in Frage" kommend. In einer in der Schweiz durchgeführten Studie waren Extensität und Intensität des Befalls mit Protostrongyliden (vorherrschend *P. rupicaprae*) negativ mit der Ausbildung von Fettreserven bei im Herbst erlegten Gämsen (HOFMANN 1978) korreliert, und die Auswertung von Daten erlegter Gämsen aus Slowenien indizierte einen negativen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß charakteristischer Läsionen infolge Lungenwurmbefalls und der Körpermasse bei den männlichen Stücken sowie umfangreichere Läsionen bei den männlichen im Vergleich zu den weiblichen Gämsen (BIDOVEC 1989/BIDOVEC & KOTAR 1998). Einschränkend ist allerdings zu bemerken, dass die Autoren weitere Einflussfaktoren, beispielsweise das Vorhandensein anderer Parasiten, nicht berücksichtigt haben.

### 2.2.2. Leberegel

Die metazoischen Parasiten der Leber umfassen Trematoden, die als Leberegel bezeichnet werden und in der Leber die Geschlechtsreife erlangen (Leberparasiten im engeren Sinne) sowie die Entwicklungsstadien einiger Zestoden und Nematoden, die sich in der Leber ansiedeln oder diese lediglich passieren. Eine besondere Bedeutung besitzen Bandwürmer von Fleischfressern aus der Familie Taeniidae, deren Onkosphären im Rahmen ihrer Ansiedlung im Zwischenwirt die Leber erreichen.

Die Onkosphären von Tännien mit hepatophilen Finnen entwickeln sich in der Leber zum infektiönsfähigen Stadium (z.B. *Echinococcus hydatidosus*), die von Tännien mit ahepatophilen Finnen (z.B. *Cysticercus tenuicollis*) versuchen die Leber zu verlassen und wandern nach Migration aus den Pfortaderkapillaren durch das Parenchym, das dadurch in unterschiedlichem Grade geschädigt wird. Die bei Gämsen parasitierenden Finnen wurden von HAMEL (2008) besprochen.

LEBER (1994) hat auf 13 von 67 Lebern von Gämsen aus Bayern "je bis zu 20 abgegrenzte, maximal 4 mm große, nicht erhabene weißliche Herde mit festerer Konsistenz" festgestellt, "die eindeutig als Hepatitis interstitialis parasitaria multiplex diagnostiziert wurden." Der Autor bezeichnete diese Veränderungen, die histologisch nicht untersucht wurden, als "Milkspots" und führt ihr Auftreten auf *Ascaris suum* zurück, "der vielfach auch bei Schweinen und bei Schafen angetroffen und durch die Schafe in die Äsungsgebiete des Gamswildes verbreitet wird." Diese Ausführungen sind allerdings als sehr spekulativ anzusehen.

Als in der Leber parasitierende Trematoden sind bei Gämsen *Fasciola hepatica*, der sogenannte große Leberegel, und *Dicrocoelium dendriticum* (Syn. *D. lanceatum*, *D. lanceolatum*), auch als kleiner Leberegel oder Lanzettregel bezeichnet, nachgewiesen worden.

Beide Leberegel-Arten sind wenig wirtsspezifisch. Sie sind obligat heteroxen und benötigen einen (*F. hepatica*) bzw. zwei (*D. dendriticum*) Zwischenwirte für ihre Entwicklung. Die Bindung der Entwicklungszyklen an Zwischenwirte, die sehr unterschiedliche Anforderungen an ihren Lebensraum stellen, bedingt das unterschiedliche, gebietsweise gehäufte Vorkommen der Parasiten.

Infektionen von Gämsen mit *F. hepatica* (Sektion<sup>S</sup>, Einachweis im Gallenblaseninhalte<sup>EG</sup> bzw. im Enddarmkot/Losung<sup>EK</sup>, ohne Angabe der Nachweismethode<sup>oA</sup>) sind in

- **Deutschland** (STROH 1914<sup>S</sup>, 1930<sup>S</sup>, WEIDENMÜLLER 1961<sup>S</sup>, 1971<sup>S</sup>),
- **Österreich** (GEBAUER 1932<sup>S</sup>, ANONYM 1951<sup>S</sup>, 1952a<sup>S</sup>, 1953a<sup>S</sup>, 1954<sup>S</sup>, 1957a<sup>S</sup>, 1958a<sup>S</sup>, b<sup>S</sup>, 1959a<sup>S</sup>, b<sup>S</sup>, 1960a<sup>S</sup>, b<sup>S</sup>, 1961a<sup>S</sup>, b<sup>S</sup>, 1962a<sup>S</sup>, 1963a<sup>S</sup>, 1964a<sup>S</sup>, 1965a<sup>S</sup>, b<sup>S</sup>, 1966<sup>S</sup>, KUTZER & HINAIDY 1969<sup>S</sup>, PROSL 1973<sup>S</sup>, 1978<sup>oA</sup>, MESSNER 2008<sup>S</sup>),
- der **Schweiz** (BOUVIER 1947<sup>S</sup>, 1963<sup>S</sup>, BOUVIER et al. 1951<sup>S</sup>, HÖRNING 1963<sup>S</sup>),
- **Frankreich** (ALCOUFFE 1991<sup>S,EK</sup>/ALCOUFFE et al. 1992<sup>S,EK</sup> – *R. p. pyrenaica*),
- **Spanien** (MARTINEZ FERRANDO 1982<sup>EG</sup> – *R. p. parva*; GONZALO-IGLESIA 1993<sup>S</sup>, GONZALO et al. 1999<sup>EK</sup>, ALASAAD et al. 2007<sup>S</sup> – *R. p. pyrenaica*),
- **Rumänien** (SIKÓ & NEGUŞ 1988<sup>EK</sup>),
- **Bulgarien** (TJUFEKČIEV 1978<sup>S</sup>, TODEV pers. Mitt. 2006: koproskopisch in 1/43 Gamskotproben aus den Rhodopen nachgewiesen),
- **Tschechien** (BRIEDERMANN & ŠTILL 1987<sup>oA</sup>, CHROUST 1989/1993<sup>S,EK</sup>), und
- der **Slowakei** (MITUCH 1969<sup>S</sup>, 1974<sup>S</sup>, BLAHOUT 1976<sup>EK</sup> – *R. r. tatica*)

beschrieben worden.

Die Häufigkeit des *Fasciola*-Befalls bei Gämsen ist schwierig zu beurteilen, da die Mitteilungen vielfach Einzelfunde beschreiben bzw. nur auf einer geringen Anzahl diesbezüglich untersuchter Proben beruhen.

In umfangreicheren Studien betrug die Nachweisfrequenz, wenn *Fasciola*-Befall überhaupt feststellbar war, mehrheitlich weniger als 10% (GEBAUER 1932, PROSL 1973, BLAHOUT 1976, SIKÓ & NEGUŞ 1988, ALCOUFFE 1991/ALCOUFFE et al. 1992, GONZALO et al. 1999, TODEV 2006); in den parasitologischen Sektionsbefunden von 577 Gämsen aus den französischen Alpen wird *F. hepatica* nicht in einem einzigen Fall genannt (DURAND 1997).

WEIDENMÜLLER (1971), der in den Jahren 1950 bis 1970 Fallwild aus Bayern untersuchte, stellte "Leberegel (hochgrad. Leberschädigung)" bei 14,6% von 123 Stücken fest. Unter der Annahme, dass es sich bei den von SCHELLNER (1977, 1982), der in derselben Einrichtung wie WEIDENMÜLLER (1961, 1971) tätig war, als "Leberegel" ausgewiesenen parasitären Erkrankungen ebenfalls um durch *F. hepatica* bedingte gehandelt hat, kann abgeleitet werden, dass die *F. hepatica*-Nachweisrate bei Gamsfallwild aus Bayern in den Jahren 1973 bis 1981 (7,7%, n=39) im Vergleich zu den 1950er und 1960er Jahren (14,6%) zurückgegangen war. In Österreich wird in manchen Revieren des Tiroler Unterlandes seit mehreren Jahren *Fasciola*-Befall mit Leberschäden unterschiedlichen Ausmaßes bei 30-40% des erlegten Gamswildes gesehen (MESSNER 2008) und bei Sektionen von Gamsfallwild im Tiroler Bezirk Kitzbühel ist *Fasciola*-Befall nach Aussage des Amtstierarztes ein regelmäßiger Befund (DANZL pers. Mitt. 2008). In Rumänien haben SIKÓ & NEGUŞ (1988) *Fasciola*-Eier in 0,5% von 3600 untersuchten Gamslosungen gefunden; NESTEROV et al. (1973) hatten *F. hepatica*-Befall bei der Untersuchung von 50 Gämsen nicht festgestellt. MARTINEZ FERRANDO (1982) berichtete über *F. hepatica*-Eier-Nachweis in einem Drittel von 31 Gallenblasen Kantabrischer Gämsen.

Die *Fasciola*-Infektion der Gämse hat einen chronischen Charakter und ist durch Gallengangsverdickung und -aussackungen sowie Leberfibrose gekennzeichnet, korrelierend mit der Befallsintensität; ihr wird eine erhebliche pathogene Bedeutung, teilweise todesursächlich bei Fallwild, beigemessen (STROH 1914, 1930, GEBAUER 1932, BOUVIER 1947, BOUVIER et al. 1951, WEIDENMÜLLER 1961, 1971, MESSNER 2008).

Ein Befall von Gämsen mit *D. dendriticum* (<sup>S</sup>Sektion, Einachweis in <sup>EG</sup>Gallenblaseninhalte bzw. <sup>EK</sup>Enddarmkot/Losung, ohne Angabe der Nachweismethode<sup>OA</sup>) wurde aus

- **Österreich** (ANONYM 1936a<sup>S</sup>, 1957a<sup>S</sup> – (l. c.) "in der Leber massenhaft Eier des kleinen Leberegels", KUTZER & HINAIDY 1969<sup>S</sup>, PROSL 1973<sup>S</sup>, 1978<sup>OA</sup>, HINAIDY 1983<sup>S</sup>, MESSNER pers. Mitt. 2008<sup>S</sup>),
- der **Schweiz** (SCHWEIZER 1949<sup>S</sup>, SALZMANN & HÖRNING 1974<sup>S</sup>),
- **Italien** (ROSSI et al. 1989<sup>S</sup> – *R. r. rupicapra*),

- **Frankreich** (HUGONNET & EUZEBY 1980<sup>S</sup>, MONTAGUT et al. 1981<sup>S</sup>, CORTI et al. 1985<sup>S</sup>, GIBERT 1985a, b<sup>S</sup>, PRUD'HOMME & GAUTHIER 1991<sup>S</sup>, DURAND 1997<sup>S</sup>, NEVEJANS 2002<sup>S</sup> – *R. r. rupicapra*; ALCOUFFE 1991<sup>S,EK</sup>/ALCOUFFE et al. 1992<sup>S,EK</sup>, MOUNE 1995<sup>EK</sup> – *R. p. pyrenaica*),
- **Spanien** (MARTINEZ FERRANDO 1982<sup>G</sup>, FERNÁNDEZ MORÁN et al. 1997<sup>S</sup> – *R. p. parva*; GONZALO & MARCO 1991<sup>S</sup>, CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO 2004<sup>EK</sup> – *R. p. pyrenaica*),
- **Tschechien** (CHROUST 1987<sup>EK,S?</sup>)
- der **Slowakei** (KROKAVEC & KROKAVEC 1991<sup>EK</sup>, KRUPICER et al. 2004<sup>EK</sup>/ŠTEFANČÍKOVÁ et al. 2007<sup>EK</sup> – *R. r. rupicapra*),
- **Bulgarien** (TODEV pers. Mitt. 2006 – in 1/21 Lebern von Gämsen aus den Rhodopen), und
- dem **Kaukasus** (RUCHLJADEV 1958<sup>S</sup>, ASADOV 1959<sup>S</sup>, 1960<sup>S</sup>)

berichtet.

Im Zusammenhang mit der von CHROUST (1987) mitgeteilten Feststellung von *D. dendriticum* bei Gämsen aus Tschechien (Befallsextenzität 0-11%) ist anzumerken, dass dieser Parasit in allen späteren Arbeiten CHROUSTs über Gamswildparasiten nicht (mehr) erwähnt wird.

MARTINEZ FERRANDO (1982) berichtete über den Nachweis von *Dicrocoelium*-Eiern in 9/31 Gallenblasen Kantabrischer Gämsen; FERNÁNDEZ MORÁN et al. (1997) wiesen histopathologisch *Dicrocoelium*-Infektionen in der Leber von 11/52 *R. p. parva* nach. MARTINEZ FERRANDO (1982) ist der einzige Autor, der Mischinfektionen von *F. hepatica* und *D. dendriticum* bei Gämsen beschrieben hat.

In Frankreich stellten CORTI et al. (1985) in 26 von 71 (36,6%) untersuchten Lebern von Gämsen aus dem Massif des Ecrins in den Alpen *D. dendriticum*-Befall fest, den sie, ohne einen Schlüssel anzugeben, in sieben Fällen als geringgradig, in neun als durchschnittlich und in 10 als stark bezeichneten. ALCOUFFE (1991)/ALCOUFFE et al. (1992) fanden Lanzettegeleier in 1,4% von 577 Lösungsproben von Pyrenäen-Gämsen. Bei Untersuchungen der Losung von Alpengämsen im Nationalpark Slowakisches Paradies (1963 transferiert aus den Vorkommen in Böhmen und Mähren [ŠTEFANČÍKOVÁ 1999]) sind Lanzettegeleier in 7,4% bzw. 12,6% der Proben nachgewiesen worden (KROKAVEC & KROKAVEC 1991, KRUPICER et al. 2004).

Bei den anderen Angaben über Lanzettegelfunde bei Gämsen handelt es sich um Einzelfälle. MESSNER (pers. Mitt. 2008) fand *D. dendriticum* im Gegensatz zu *F. hepatica* bei Gämsen in Tirol nur selten, und zwar bei Stücken aus Revieren, in denen Kontakte zu Muffelwild, bei dem Lanzettegelbefall häufig gesehen wird, bestehen.

Im Gegensatz zum Befall mit *F. hepatica* sind im Zusammenhang mit *Dicrocoelium*-Infektionen bei Gämsen pathologische Leberveränderungen bzw. anderweitige negative Auswirkungen nicht genannt worden.

Eine Zusammenstellung der bei Gämsen in verschiedenen Ländern bzw. Gebieten festgestellten Leberegel wird in Tabelle 5 gegeben.

Tab. 5: Bei Gämsen nachgewiesene Leberegel (•)

Leberegel-Art	Deutschland	Österreich	Schweiz	Italien	Frankreich	Spanien	Rumänien	Bulgarien	Tschechien	Slowakei	Kaukasus
<i>Fasciola hepatica</i>	•	•	•		•	•	• <sup>1</sup>	•	•	•	
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>		•	•	•	•	•		•	•?	• <sup>1</sup>	•

<sup>1</sup> ausschließlich koproskopischer Nachweis berichtet

Die experimentelle Infektion einer Gämse mit dem sogenannten Amerikanischen Riesenleberegel, *Fascioloides magna*, beschrieben ERHARDOVÁ-KOTRLÁ & BLAŽEK (1970).

### 2.2.3. *Linguatula serrata*

Das potentielle Spektrum der Zwischenwirte des in den Nasenhöhlen von Hund und Wolf parasitierenden sog. Zungenwurmes, *Linguatula serrata* (Pentastomida), ist außerordentlich groß. In den Zwischenwirten, die sich durch orale Aufnahme von mit *Linguatula*-Eiern kontaminierter Nahrung

infizieren, können sich die Larvenstadien von *L. serrata* in verschiedenen inneren Organen, vor allem in den Gekröselymphknoten entwickeln, wobei sie für einige Monate in sog. Pentastomenknötchen eingeschlossen sind und nach mehreren Häutungen die Infektionsreife erlangen. Später verlassen sie diese Knötchen und leben als freie Wanderlarven in den Körperhöhlen der Zwischenwirte.

In Frankreich ist 1990 ein Befall mit *L. serrata*-Larven bei der Untersuchung der Lungen bei einer von 47 Pyrenäengämsen aus der Gegend von Ariège nachgewiesen worden (ALCOUFFE 1991/ALCOUFFE et al. 1992). Im gleichen Gebiet wurde *L. serrata*-Befall in der Leber von Schlachtrindern festgestellt (DORCHIES et al. 1988).

### 2.3. Parasitische Arthropoden der Gämsen

Die bei Gämsen vorkommenden Arthropoden parasitieren unter, in oder auf der Haut bzw. im Haarkleid und stellen mit Ausnahme der die Gamsräude hervorrufenden *Sarcoptes*-Milben keine die Gesundheit der Tiere stark beeinträchtigenden Erreger dar. Die durch periodisch wiederkehrende, seuchenartige Krankheitsausbrüche gekennzeichnete Gamsräude ist die bedeutsamste Erkrankung für die Gämsen im Ostalpenraum und für hohe Verluste verantwortlich. In der jüngeren Vergangenheit wurden verlustreiche *Sarcoptes*-Räude-Epidemien auch in den Gamsbeständen Kantabriens in Spanien beobachtet.

Abgesehen von den Studien zur *Sarcoptes*-Räude der Gämsen handelt es sich bei den anderen Arbeiten in der überwiegenden Mehrzahl um solche, in denen der Ektoparasitenbefall als Nebenbefund im Rahmen anderweitiger Untersuchungen bzw. in Form von Fallberichten zur Beobachtung gelangte, so dass Rückschlüsse zur Prävalenz dieser Parasiten nur begrenzt möglich sind.

### 2.3.1. Zecken

Neben der Belästigung und der Aufnahme von Blut sind einige Zecken-Arten Vektoren für bestimmte Bakterien, Viren u./o. Parasiten, was ihnen eine besondere veterinärmedizinische und medizinische Bedeutung verleiht.

Für das Vorkommen von mit dem Terminus 'tick-borne diseases' zusammengefassten Erkrankungen konnten bei Gämsen Nachweise für die durch *Ixodes*-Zecken übertragenen Infektionen mit Borrelien bei Tieren aus Italien, Frankreich und Spanien (TRAP et al. 1991/1993, GENNERO et al. 1993, ORTUÑO et al. 2003, TODONE et al. 2007), mit Anaplasmen bei Gämsen aus Österreich, der Schweiz, Frankreich, Spanien und der Slowakei (LIZ et al. 2002, HURTADO et al. 2004, GIBERT 2006, VÍCHOVÁ et al. 2008, SILAGHI et al. 2011a, b), sowie für solche mit Blutprotozoen (siehe Abschnitt 2.2.5., Piroplasmen), erbracht werden.

Entsprechend den Angaben in der Literatur sind bei Gämsen bisher Schildzecken der Gattungen *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* und *Rhipicephalus* nachgewiesen worden.

Nachweise verschiedener Zecken-Spezies bei Gämsen wurden aus

- **Deutschland** (BOCH & NERL 1960, LEBER 1994),
- **Österreich** (GEBAUER 1932, ANONYM 1960b, 1961a, 1962b, 1963a – "Zecken", KUTZER & HINAIDY 1969, PROSL 1973, 1978, HINAIDY 1987),
- der **Schweiz** (BOUVIER 1946, 1947, 1956, 1960a/1960b/1961, BOUVIER et al. 1952, 1958, AESCHLIMANN et al. 1965, IMMLER et al. 1970, BURGISSER 1973, TOUTOUNGI et al. 1991, BERNASCONI et al. 1997, LIZ et al. 2002, HILPERTSHAUSER et al. 2006, MATHIS et al. 2006, HOBY et al. 2007, 2009),
- **Italien** (DURIO et al. 1982, BALBO et al. 1985, SOBRERO & MANILLA 1988, ROSSI & MENEGUZ 1991, MANILLA et al. 1993, IORI & DI PAOLO 1999, DE MENEGHI et al. 2002, RAMBOZZI et al. 2004, FERRON 2008),

- **Frankreich** (COUTURIER 1938, EUZEBY & HUGONNET 1980, HUGONNET & EUZEBY 1980, 1981, 1982, MONTAGUT et al. 1981, HUGONNET et al. 1983, GIBERT 1985a, b, TRIMAILLE 1985, NEVEJANS 2002),
- **Tschechien** (LAMKA et al. 2007a, BÁDR und LAMKA 2007),
- **Spanien** (DÍEZ et al. 1999, ORTUÑO et al. 2003, GARCÍA-SANMARTÍN et al. 2007, MARCO et al. 2007),
- dem ehemaligen **Jugoslawien** (OSWALD 1939), sowie aus
- der ehemaligen **Sowjetunion** (SERDJUKOVA 1956)

berichtet, wobei der Befall mit *I. ricinus* offensichtlich am weitesten verbreitet ist (Tab. 6).

Tab. 6: Bei Gämsen nachgewiesene Zeckenarten (•)

Land	Zeckenart							
	<i>Ixodes hexagonus</i>	<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Dermacentor marginatus</i>	<i>Haemaphysalis concinna</i>	<i>Haemaphysalis punctata</i>	<i>Haemaphysalis sulcata</i>	<i>Rhipicephalus bursa</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
Deutschland		•						
Österreich		•		•				
Schweiz	•	•	•		•			•
Italien		•	•		•			
Frankreich		•						
Tschechien		•						
Spanien		•	•		•	•	•	
ehemaliges Jugoslawien		•						
ehemalige Sowjetunion		•						

Der Befall mit *I. ricinus* kann erheblich sein: BÁDR und LAMKA (2007) fanden bei zwei im Oktober 2005 untersuchten Gämsen aus dem Lausitzer Gebirge in Nordböhmen 68 bzw. 121 Adulte und Nymphen sowie 14 bzw. 15 *Ixodes*-Larven.

Die bei Gämsen aus der Schweiz gefundenen *R. sanguineus* (BOUVIER 1960a/1960b/1961) und *I. hexagonus* (TOUTOUNGI et al. 1991), die üblicherweise auf Kaniden, Musteliden und/oder Insectivora (Igel) parasitieren (LIEBISCH & LIEBISCH 1996), sind als Zufallsfunde anzusehen (AESCHLIMANN et al. 1965, TOUTOUNGI et al. 1991); *R. sanguineus* ist auch bei einem Mufflon aus den Piemonteser Alpen gesammelt worden (ROSSI & MENEGUZ 1991).

STROH erwähnte bereits 1919 bei Gämsen in **Deutschland** im Sommer beobachteten Befall mit Zecken. Darüber hinaus haben HASSLINGER (1964/65) (Nachweis von Zecken auf einem Viertel der mit Räudeverdacht zu Beginn der 1960er Jahre im damaligen Zoologisch-Parasitologischen Institut der Tierärztlichen Fakultät der Universität München untersuchten Decken von Gamswild) sowie LIEBISCH & WALTER (1986) über das Vorkommen von Zecken bei Gämsen berichtet, allerdings ohne Angabe der beteiligten Art(en). LEBER (1994), der 1991 die Wildkörper von 67 in Revieren der bayerischen Forstämter Schliersee und Garmisch-Partenkirchen erlegten Gämsen untersucht hat, fand *I. ricinus*-Zecken bei vier Stücken. Bei Gämsen aus den piemonteser Alpen in **Italien** hatten ROSSI & MENEGUZ (1991) lediglich bei 7 von 534 Stücken (= 1,3%) Zecken gefunden, FERRON (2008) hingegen ermittelte *I. ricinus*-Befall (1-23 Zecken/Stück) bei 12 von 23 untersuchten Gämsen aus der Region Venetien. HOBY et al. (2009) isolierten in der **Schweiz** bei einem Fünftel von 48 untersuchten Gämsen *I. ricinus*-Zecken.

### 2.3.2. Milben

Als Vertreter der parasitischen Milben sind bei Gämsen Rädemilben der Gattungen *Sarcoptes* (Grabmilben) und *Chorioptes* (Nagemilben) sowie Larven von Herbstgrasmilben (Trombiculidae) beschrieben worden.

### 2.3.2.1. *Sarcoptes*-Milben

Die durch den Befall mit *Sarcoptes*-Milben hervorgerufene Gamsräude, die durch hohe Kontagiosität und Mortalität charakterisiert ist, ist eine der bekanntesten und bedeutendsten Krankheiten beim Wild überhaupt. Ausbrüche von Räude beim Gamswild haben häufig einen verlustreichen, seuchenartigen Verlauf (Epidemie) oder aber endemischen Charakter.

Den Erreger der Gamsräude hatte HERING aus Hautläsionen eines im August 1830 in der Thierarzneischule Stuttgart verendeten Gamsbockes isoliert, der drei Wochen zuvor "wegen Krätze und allgemeiner Abmagerung" eingeliefert worden war. Über die Milbe berichtete HERING erstmals 1834 (KIELMEYER & JÄGER 1835) und beschrieb sie als *Sarcoptes rupicaprae* in seiner 1838 erschienenen Abhandlung "Die Krätzmilben der Thiere und einige verwandte Arten, nach eigenen Untersuchungen beschrieben"; später berichtigte und konkretisierte FIEBIGER (1911) die Beschreibung von *S. rupicaprae* anhand eigener Studien.

Neuere morphologische und molekularbiologische Untersuchungen von *Sarcoptes*-Milben-Isolaten verschiedener Wirtstierarten (einschließlich Gämsen) ergaben, dass trotz gewisser phänotypischer Unterschiede genotypische, die eine Unterscheidung von Arten rechtfertigen, nicht nachweisbar waren. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist daher davon auszugehen, dass das Genus *Sarcoptes* lediglich eine, allerdings heterogene Spezies umfasst, *S. scabiei* (ZÄHLER et al. 1999, Berrilli et al. 2002). Da hinsichtlich der Infektiosität der *Sarcoptes*-Milben für die verschiedenen Wirte (einschließlich der Ausbildung von Räude) erhebliche Unterschiede bestehen, die als Ausdruck einer Wirtsspezifität angesehen werden (ZÄHLER et al. 1999), sollte, solange die Validität der Erreger der *Sarcoptes*-Räude der verschiedenen Tierarten nicht endgültig geklärt ist, die Wirtsspezies des entsprechenden Isolates als Varietät genannt werden, d. h. hier *S. scabiei* var. *rupicaprae* (BORNSTEIN et al. 2001).

Nach KUTZER (1966) sind die *Sarcoptes*-Milben von Gämsen, Hausziegen und Steinböcken phänotypisch ident (= *S. rupicaprae*) und auch die Verursacher der vergleichsweise selten bei Rothirschen und Rehen festgestellten Fälle von *Sarcoptes*-Räude; 1992 und 2000 sprach KUTZER von physiologisch

unterschiedlichen Stämmen bei den *Sarcoptes*-Milben von Gämse, Ziege und Steinbock und äußerte, dass die Erregerschaft von *S. rupicaprae* für die Räude bei Rot- und Rehwild einer genauen Klärung bedürfe. Auffällig ist, dass *Sarcoptes*-Räude bei Rehen und Rothirschen in der freien Wildbahn stets im Zusammenhang mit Räudeausbrüchen bei Gämsen bzw. Steinböcken beobachtet worden ist. Dies betraf sowohl die aus dem Ostalpenraum bekannt gewordenen Fälle (FIEBIGER 1921, ANONYM 1936a, 1939a, 1964b, f, KERSCHAGL 1938, 1955b, BAYR 1957, KÖHLER 1970, KUTZER 1970, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988, GRESSMANN 2001, CARMIGNOLA 2002b, ROSSI et al. 2007, SCHASCHL 2007, DUSCHER et al. 2009) als auch die aus Spanien beschriebenen (FERNÁNDEZ MORÁN et al. 1997, LAVÍN 2001, OLEAGA et al. 2008a, b), wo *Sarcoptes*-Räude auch beim Damhirsch festgestellt wurde (LEÓN-VIZCAÍNO et al. 1994). MENZANO et al. (2008) berichteten über die Ausbildung von *Sarcoptes*-Räude bei drei mutterlos aufgezogenen Rehkitzten, die sich bei einem räudigen Gamskitz bei gemeinsamer Haltung in einer Aufzuchtstation angesteckt haben.

Neben dem Auftreten bei Zerviden sind Fälle von *Sarcoptes*-Räude mehrfach auch bei Mufflons aus Gamsräude-Gebieten in Österreich, Italien und Slowenien beschrieben worden (KERSCHAGL 1937, 1938, 1955b, KERSCHAGL in BAYR 1957, GRESSMANN 2001, BREGOLI et al. 2005, ROVŠČEK 2006, ROSSI et al. 2007, SCHASCHL 2007) bzw. im Zusammenhang mit Räude bei Steinböcken in Spanien (LEÓN-VIZCAÍNO et al. 1994).

In der älteren Literatur wurde Ziegen eine besonders wichtige Rolle in der Epidemiologie der Gamsräude beigemessen, da angenommen wurde, dass eine Ansteckung der Gämsen durch räudige Ziegen z.B. bei Alpung und Waldweide erfolgt (u.a. HABLE 1877, 1880, RIEGLER 1906, GERSTNER in FIEBIGER 1911, HAUBER 1924, GERSTNER 1928, FUSCHELBERGER 1939). Bereits 1917 und 1930 hatte FIEBIGER Zweifel an der Annahme geäußert, dass Hausziegen die tragende Rolle für die Ansteckung der Gämsen spielen sollten.

Später durchgeführte epidemiologische Untersuchungen von Räudezügen im Ostalpenraum haben für die Hypothese des Ausgangs der Gamsräude von räudigen Hausziegen stichhaltige Argumente nicht erbringen können (GEBAUER 1955, 1956), obwohl einzelne Fälle aus Österreich berichtet

worden sind, die diesen Übertragungsweg möglich erscheinen lassen (KERSCHAGL 1938/1955b, 1955a). Für die in den 1990er Jahren bei den Gämsen in Kantabrien erstmals überhaupt beobachteten Ausbrüche von *Sarcoptes*-Räude sind allerdings ebenfalls infizierte Ziegen als mögliche ursächliche Ansteckungsquelle diskutiert worden (FERNÁNDEZ MORÁN et al. 1997, LAVÍN 2001). Kürzlich berichteten MENZANO et al. (2007) über das Auftreten von *Sarcoptes*-Räude in einer Herde von vernachlässigten Hausziegen in den italienischen Dolomiten (Kanaltal-Gebiet), die die Autoren auf eine Ansteckung durch rüdige Gämsen zurückführten.

Experimentell ließen sich Ziegen erfolgreich mit von Gämsen isolierten *Sarcoptes*-Milben infizieren, wobei bei den Ziegen trotz teilweise massiver Ausprägung der Räude oft eine Tendenz zur Selbstheilung bestand (FIEBIGER 1913, BYLOFF 1928, FORSTNER 1963, MENEGUZ & ROSSI 1995, LAVÍN 2001), und es gelang ebenfalls, mit Ziegen-*Sarcoptes*-Milben Gämsen anzustecken und das klinische Bild der Räude zu reproduzieren (FIEBIGER 1917, LAVIN et al. 2000, LAVÍN 2001).

Auf Grund der großen Bedeutung der Räude für das Gamswild wurden auch experimentelle Untersuchungen zur Auslösung der Gamsräude durch Infektion von Gämsen mit von Gämsen isolierten Räumilben oder gemeinsame Haltung rüdiger und räudfreier Stücke in Gehegen vorgenommen (FORSTNER 1962, 1963, 1964, ROSSI 1999, MENZANO et al. 2002). Wiederholt wurde im Rahmen dieser Übertragungsversuche festgestellt, dass das Angehen der Infektion und ihr Verlauf (Ausbreitung und Schweregrad der Veränderungen, Dauer der Erkrankung) maßgeblich von der Kondition der Wirte abhängt: ungünstige bzw. schlechte Haltungs- und Ernährungsbedingungen/Äsungsverhältnisse wirkten sich in starkem Maße begünstigend auf den Verlauf der Infektion aus und umgekehrt (FORSTNER 1967).

Mehrfach wurde in der Vergangenheit auch über eine Ansteckung von Menschen berichtet, die mit rüdigen Gämsen in enge Berührung kommen, wie Jäger oder Wildhüter (KUTZER 1972, MENZANO et al. 2004). Dabei handelt es sich, wie bereits GEBAUER (1952, 1953) sowie BOCH (1957)/BOCH & NERL (1957/58) festgestellt hatten, nicht um eine echte Skabies sondern um Trugkrätze.

Klinisches Erscheinungsbild und Verlauf der Infektion unter natürlichen Bedingungen einschließlich bestimmter Einflussfaktoren sowie die Pathologie der Gamsräude und epidemiologische Aspekte sind in zahlreichen Arbeiten untersucht und beschrieben worden (u. a. ANONYM 1911, FIEBIGER 1913, KERSCHAGL 1931/32, 1940, KUTZER et al. 1965, ONDERSCHEKA et al. 1968, 1977, 1989a, KUTZER 1976, 1978, PROSL et al. 1978, FELDBACHER 1979, ONDERSCHEKA 1982, MILLER 1983, 1985, 1986, STEINECK 1985, 2002, BIDOVEC et al. 1993, STEINECK & ONDERSCHEKA 1993, MENEGUZ et al. 1996, RODE et al. 1998, GUBERTI & ZAMBONI 2000, 2001, LASTRAS et al. 2000, OLEAGA et al. 2012). Darüber hinaus existieren monographische Abhandlungen (BOCH & NERL 1960, SCHASCHL 2003) bzw. ausführlichere Darstellungen über die Gamsräude in Büchern über Wildkrankheiten (KUTZER 1983, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988), für deren seuchenhaftes Auftreten seit langem Überhege einschließlich Ausrottung des Raubwildes, falsche Bejagung und damit einhergehende geringere Kondition als primär begünstigende Faktoren diskutiert werden (u. a. RIEGLER 1906, HUBICKI 1925, LISCHKA 1925, SALCHER 1925, IRLWECK 1926, BYLOFF 1927, IRLITZER 1930, KERSCHAGL 1934b, SCHAUMBURG-LIPPE 1935, GRAMONT 1937, BERAN 1953, SCHOPPER 1958, GÜNDER et al. 1962, WOTSCHIKOWSKY 1983).

Nachfolgend soll eine Übersicht über das Vorkommen der Räude bei Gämsen in den verschiedenen Ländern gegeben werden. Dabei erfolgte Analysen zur Saisonalität des Auftretens der Räude bzw. der alters- bzw. geschlechtermäßigen Zusammensetzung der Subpopulation der betroffenen Gämsen wurden mehrheitlich aber nicht ausgewertet.

Nach der Erstbeschreibung von *S. rupicaprae* von einer rädigen Gämse, deren Herkunft HERING (1838) nicht mitgeteilt hatte, wurden in **Deutschland** die ersten ursächlich abgeklärten Räudefälle beim Gamswild 1949 im nördlichen Teil des Steinernen Meeres im damaligen Landkreis Berchtesgaden festgestellt.

Die Räude wurde vermutlich durch Gämsen aus den angrenzenden Gebirgsstöcken in Salzburg eingeschleppt, wo die Erkrankung bereits zuvor beobachtet worden war (ANONYM 1949, BAYR 1949/50, SPENGLER 1949/50, 1950/51, 1951/52).

In seinem 1924 erschienenen Buch "Das Gamswild" hatte HAUBER, Oberforstmeister in Berchtesgaden, erwähnt, dass bereits "um das Jahr 1700 eine Gamsseuche gewütet" habe, die allerdings nicht näher beschrieben worden war, und weiterhin mitgeteilt: "Im Berchtesgadener Lande hat in den Jahren 1824-1836 eine Gamsräude geherrscht."; BOCH & SCHNEIDAWIND (1988) sprachen vom erstmaligen Auftreten der Gamsräude im Berchtesgadener Land im Jahre 1826 und ihrem schlagartigen Erlöschen nach sechs Jahren.

Vom Ort der Erstfeststellung im Süden des damaligen Landkreises Berchtesgaden im Jahre 1949 breitete sich die Räudeepidemie in Bayern in nordwestlicher Richtung und vor allem westwärts entlang des Alpennordkamms in den Landkreisen Traunstein und Rosenheim aus und erreichte nach knapp 20 Jahren den Inn (MILLER 1983). Obwohl nach einer Mitteilung von ROTTNER an MILLER (1983) "immer wieder vereinzelt räudige Gams jenseits dieser Grenze erlegt wurden" (s. auch KERSCHAGL 1936, KLOSTERHUBER 1953), hat die Räude-Epidemie die natürliche Barriere des Inntales weder in Deutschland noch in Österreich überschritten (MILLER 1983, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988). MILLER (CM 2009) stellte dazu fest: "Niemals hatte es in den Jahrzehnten der Epidemie eindeutig nachgewiesene Räudefälle westlich des Inns in Bayern gegeben." In diesen Kontext ist auch die Meldung über Gamsräude im Allgäu einzuordnen – "Die gefürchtete Geißel des Gamswildes – die Gamsräude – ist plötzlich im Jagdkreis Sonthofen im Revier Fischen (zwischen Sonthofen und Oberstdorf) eindeutig festgestellt worden", die in der zweiten Hälfte der 1950er Jahre in der österreichischen Jagdpresse kolportiert wurde (ANONYM 1957b, E. 1958), für die sich in deutschen Jagdzeitschriften jedoch keine Bestätigung finden ließ.

Über das Auftreten, die Klinik und Verlauf der Gamsräude in Bayern berichteten bis in die 1980er Jahre mehrere Arbeiten, wonach neben dem charakteristischen klinischen Bild auch die typische Saisondynamik (geringste Anzahl Fälle im Sommer mit starkem Anstieg im Herbst und höchsten Verlusten im Winter), das Überwiegen der Räudefälle bei den Böcken sowie das wellenförmige Auftreten in den Regionen mit Befallsspitzen/Verlustmaxima im Abstand von 5 bis 12, durchschnittlich 6-7 Jahren festgestellt worden sind (SPENGLER 1954/55, BOCH & NERL 1957/58, 1960, GRUSCHWITZ 1959, WEIDENMÜLLER 1961, 1971, PRAGER 1963,

HASSLINGER 1964/65, NERL 1973, 1975, 1978, 1979, BOCH 1982, MILLER 1983, 1985, 1986, WOTSCHIKOWSKY 1989). Der letzte Räudegipfel in Bayern wurde in den Jahren 1976 bis 1979 beobachtet, darauf folgte eine rapide Abnahme der Meldungen räudiger Stücke und vom Beginn der 1990er Jahre an konnte die Epidemie als erloschen angesehen werden (CM 2009), wobei nach GRAUER & KÖNIG (2009) in den Jahren nach 1994 zwischen 0 und 6 Stücke, durchschnittlich 2 pro Jahr als räudig gemeldet worden sind.

Die Reduktion der Gamsbestände – anfänglich durch die Räudeverluste selbst, danach durch nachhaltig hohen Abschuss – wird dabei als wesentlichster Faktor für das Erlöschen der seuchenartig aufgetretenen Räude bei den Gämsen in Bayern angesehen (CM 2009, GRAUER & KÖNIG 2009).

Die Räude stellt aber weiterhin eine Bedrohung für das einheimische Gamswild dar, da sie in den an Bayern angrenzenden österreichischen Bundesländern nie gänzlich zum Stillstand gekommen und auch in der grenzüberschreitenden Steinwild-Kolonie Blühnbach/Nationalpark Berchtesgaden präsent ist (REHBEIN et al. 2009). So wird im Land Salzburg nach wie vor Gamsräude registriert (ANONYM 2005a, HINTERSTOISSER 2005, KÖNIG 2007a, b) und erst kürzlich wurde über Räude in drei Bezirken in Tirol berichtet (HW 2005, 2009a, b, GAUGG 2006, SCHÖFFTHALER 2007b, SCHASCHL 2008/2010, ANTRETTER 2009, MESSNER 2010, MILLER 2010, JANOVSKY 2012, JANOVSKY et al. 2012).

Die umfänglichsten und schwersten Ausbrüche von Räude bei Gämsen im gesamten Alpenraum sind in **Österreich** beobachtet worden.

Vergleichbar mit den Hinweisen zum erstmaligen Auftreten der Gamsräude in Deutschland im Raum Berchtesgaden in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts (HAUBER 1924, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988) verhält sich die Situation in Österreich. Zum Auftreten der Gamsräude schrieb RIEGLER (1906): "Die ersten Nachrichten über das Auftreten der Gamsräude gelangten in der österreichischen Jagdpresse vor etwa 10 Jahren in die Öffentlichkeit." Gleichzeitig merkte er an, dass die Gamsräude wahrscheinlich bereits "Jahrhunderte früher und wohl immer existiert" habe, aber in den "ganz miserablen Gamsständen des Mittelalters ... jedenfalls eine minder auffällige

Sache“ war “als heute, wo strengabgeschlossene Alpengebiete wohlgepflegte Brutanstalten für die Gamsen bilden und bei sinnloser Überhege viel schwächliches Zeug und degeneriertes Wild durch die Winter gebracht wird.“ Im gleichen Jahr teilte SCHOLLMAYER bei seiner Auswertung der Jagdwirtschaft im steirischen Teil des Salzkammergutes mit: “Im Jahre 1806 z. B. hat, wie ich aus einer kurzen Amtsbemerkung über die ‘Gamskrätz’n’ entnehmen konnte, die Räude unter dem Wildstand gehörig aufgeräumt.“ Mehrere andere Autoren berichteten über die erstmalige Feststellung von Gamsräude in Österreich in den Jahren 1824 bis 1838 in der Steiermark (u. a. KÖNIG 1953, E. 1958). E. (1958) führt darüber hinaus an, dass bereits 1800 Aufzeichnungen über eine Krankheit bei Gämsen gemacht wurden, die als “schwarzgrauer Ausschlag zwischen Haupt und Wildbret“ beschrieben wurde.

Der erste nachvollziehbare seuchenartige Räudeausbruch nahm 1870 seinen Ausgang im Maltatal in Kärnten, von wo sich die Räude nach Norden in die Radstädter Tauern (Salzburg) verbreitete und von da in nordwestlicher Richtung vordringend die Gamsbestände im Bereich des oberen Ennstals (Steiermark) bis hin zu den Ennstaler und Eisenerzer Alpen sowie den Rottenmanner Tauern erfasste und dann, nach Überschreitung des Ennstales, in das nördlich davon gelegene Grimminggebiet und das Tote Gebirge bis hin zum Sengengebirge (Oberösterreich) in den Jahren 1910 bis 1913 vordrang. Im oberösterreichisch-steirischen Grenzgebiet setzte sich die Räude in der Folgezeit fest und erfasste nach und nach die umliegenden Gebirgsstöcke. In den Jahren des I. Weltkriegs bestand ein großes Räudegebiet, das sich über die nördlichen Kalkalpen, die Hohen und Niederen Tauern, die nördlichen Zentralalpen bis nach Kärnten erstreckte.

Um ein Fortschreiten nach Osten zu verhindern, entschloss man sich zur Errichtung eines mehr als 30 km langen Räudeabwehrzaunes, der in den Jahren 1929 bis 1932 erbaut wurde (NEUMANN-SPALLART 1928, HAERDTL 1930, HOFER 1930, 1931a, IRLITZER 1930, SEIDL 1931, AMON 1955, BLASCHEK 1939, 1958, E. 1958). Obwohl dieser Zaun wohl keine absolute Barriere darstellte, die Ausbreitung nach Osten wurde verhindert, so dass u. a. die Gamsbestände im Hochschwab-Massiv nicht von Räude betroffen wurden (BLASCHEK 1958, POINTNER 1975, PFLUGBEIL & HOFFMANN 1999).

Um 1930 trat die Gamsräude im Gebiet der Gerlos (Salzburg) auf und trat von dort aus in die Zillertaler Alpen (Tirol) über. In den 1930er Jahren kam es zu einem erneuten massiven Auftreten der Räude in Kärnten, die vom Mölltal ausging und sich nach Osten ins Maltatal ausbreitete, vor allem aber auch nach Südosten in die Gailtaler Alpen, von wo der Übergang in die Karnischen Alpen erfolgte. Ausgehend von den Karnischen Alpen breitete sich die Gamsräude nach Süden ins Kanaltal (Italien) aus und in östlicher Richtung über die Dreiländerecke entlang der Karawanken auch nach Slowenien.

In den Jahren 1940, 1941 und 1942 war "Räude" der häufigste Befund bei der Untersuchung von Material von 1244 Gämsen in Österreich (KERSCHAGL 1941, 1942, 1943). Von einem 1948 im Hochköniggebiet bemerkten Räudeausbruch erfolgte die Ausbreitung in nördlicher und westlicher Richtung in das Steinerne Meer und die Leoganger Steinberge, die Reiteralpe und beiderseits der deutsch-österreichischen Grenze auf den Inn zu mit Erfassung der Gamsbestände in den Chiemgauer und nördlichen Kitzbüheler Alpen sowie im Kaisergebirge. Mit Ausnahme von Vorarlberg sind Fälle von Gamsräude in allen österreichischen Bundesländern mit Alpenanteil festgestellt worden. (HOFER 1931b, ANONYM 1939b, GEBAUER 1953, KLOSTERHUBER 1953, KÖNIG 1953, AMON 1955, E. 1958, THÜRMER 1960, NIEDEREDER 1972, POINTNER 1975, GRESSMANN 2001, SCHASCHL 2001, 2005, 2008/2010)

Angaben zum Auftreten der Räude bei Gämsen in der Steiermark, wo die Erkrankung seit ihren ersten nachweislichen Wahrnehmungen zu Beginn des 19. Jahrhunderts (SCHOLLMAYER 1906, FIEBIGER 1917, HOFER 1931b, KÖNIG 1953, E. 1958) mit unterschiedlicher Intensität immer wieder aufgetreten ist, finden sich in zahlreichen Arbeiten (HABLE 1877, 1880, REUBER 1925, NEUMANN-SPALLART 1928, ANONYM 1929, 1930, 1936a, 1937a, 1939a, 1953c, 1959d, 1960g, 1961c, KERSCHAGL 1932, 1934a, SALCHER 1932, SEIDL 1934, BERAN 1953, GEBAUER 1956, PETERLEHNER 1956, POTT 1961, NAGL 1981, 1986). Eine sorgfältige Aufarbeitung der Situation beim Gamswild im Zeitraum 1952 bis 1999, in dem etwa 1700 Räudefälle zur Meldung gelangten, erfolgte durch GRESSMANN und verschiedene Koautoren (GRESSMANN 1997, 2001, DEUTZ et al. 1999, 2000, FUCHS & DEUTZ 1999, GRESSMANN & DEUTZ 2001) bzw. SCHASCHL (2005; Rottenmanner Tauern), wobei auch Fälle von *Sarcoptes*-Räude bei

Rothirschen, Rehen, Mufflons und Steinböcken registriert worden sind (ANONYM 1960f, g, GRESSMANN 1997, 2001). Über danach beobachtete Räudefälle in der Steiermark berichtete SCHASCHL (2008/2010).

Von Kärnten ging 1870 der erste seuchenartig verlaufene Gamsräudezug in den Ostalpen aus, in dessen Folge die Bestände in Salzburg, Steiermark und im heutigen Oberösterreich erfasst wurden.

Über das Auftreten von Gamsräude in Kärnten finden sich zahlreiche Berichte in der Literatur (FIEBIGER 1917, ANONYM 1933, 1936a, 1937a, 1939b, 1953d, 1959c, d, 1961c, 1976, 1982, KERSCHAGL 1933, 1937, SEIDL 1934, PINTER 1955 in SCHASCHL 2001, GEBAUER 1956, NIEDEREDER 1972, ROHR 1981, PRIESNER 1982, KNIGGE 1998). In den Jahren 1946 bis 1947 vernichtete die Räude in Kärnten im Bezirk Villach 80 bis 90% des Gamsbestandes. Eine detaillierte Untersuchung der Daten über die Gamsräude in Kärnten unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in den Karawanken, wo die Räude bei Gamswild seit ihrem Erstauftreten ständig präsent ist, wurde von SCHASCHL (2001, 2005) vorgenommen. Darüber hinaus liegen neuere Berichte über Gamsräude aus Kärnten vor (SCHASCHL 2007, 2008/2010, 2011a, b, 2012), ebenso Angaben zum Auftreten bei Steinwild (ANONYM 1976, GRESSMAN & PICHLER 2005).

Nach dem Einbruch der Gamsräude in die Gebirgsstöcke Salzburgs im Gefolge des vom Maltatal in Kärnten ausgehenden Räudeausbruchs von 1870, ist die Präsenz der Erkrankung in den Gamsbeständen des Landes Salzburg durch zahlreiche Berichte bis in die Gegenwart hinein belegt (ANONYM 1900, 1926, 1928a, 1930, 1933, 1934, 1936, 1937a, 1939a, b, 1949, 1959d, 1960a, 1961c, 2005a, FIEBIGER 1917, ISLITZER 1925, SALCHER 1925, 1932, STÖCKL 1925, IRLITZER 1930, HOFER 1931b, KERSCHAGL 1931, 1933, 1935, 1936, 1937, SEIDL 1934, H. F. 1940, BAYR 1949/50, GEBAUER 1956, E. 1958, GRUSCHWITZ 1959, KIESLER 1969, KNIGGE 1998, HINTERSTOISSER 2005, KÖNIG 2007a, b, SCHASCHL 2008/2010). Bei einer Räu dewelle im Tennengebirge soll in den Jahren 1911 bis 1918 der Gamsbestand von 4.000 auf 200 Stücke reduziert worden sein; 1936/37 wurden die Verluste bei einem weiteren Seuchenzug im Gebiet mit ca. 1.000 Gämsen beziffert (GRUSCHWITZ 1959). Umfangreichere Auswertungen der

gemeldeten Gamsrädefälle im Vergleich zu Abschuss bzw. Bestand erfolgten durch PFLUGBEIL & HOFFMANN (1999) sowie ANONYM (2005a). Neben dem Gamswild ist im Land Salzburg auch Steinwild von der Räude betroffen (GRESSMANN & PICHLER 2005, REHBEIN et al. 2009).

In Oberösterreich wurde Gamsräude erstmalig in den Jahren vor dem I. Weltkrieg festgestellt, wobei der Einbruch aus südlicher (Steiermark) und westlicher Richtung (Salzburg) erfolgte.

Die Auswirkungen der Räude waren dramatisch: über Verluste in Höhe von ca. 8000 Gämsen in den Jahren 1917 und 1918 im oberösterreichischen Salzkammergut wurde berichtet (ANONYM 1936b), andere Quellen beschreiben den Verlust von 8203 Stücken für Oberösterreich insgesamt seit Einbruch der Räude bis einschließlich 1924/25 (ANONYM 1925, 1927b). Bis in die 1930er Jahre liegen besonders viele Berichte über die Gamsräude in Oberösterreich vor (FIEBIGER 1917, POOSCH 1918, HAGEN 1922, ANONYM 1925, 1928b, 1933, 1936a, 1937a, 1939a, b, 1953c, 1961c, KERSCHAGL 1930, 1931, 1932, 1934a, 1935, 1936, FRAUENBERGER 1928, NEUMANN-SPALLART 1928, HOFER 1931b, SEIDL 1931, 1943, SCHAUBERGER 1936, H. F. 1940, GLOTZEL 1952, GEBAUER 1956); zusammenfassende Darstellungen zur Situation in Oberösterreich erfolgten durch POINTNER (1973, 1975). In der jüngeren Vergangenheit sollen nur noch Einzelfälle registriert worden sein (SCHASCHL 2008/2010).

Um 1930 trat die Gamsräude im Gebiet der Gerlos (Grenzgebiet zwischen Salzburg und Tirol) auf und hat von dort aus in die Zillertaler Alpen nach (Nord)Tirol übergegriffen, wo sie sich vor allem in den hinteren Seitentälern stark verbreitete und schwere Verluste verursachte (ANONYM 1931, 1939b, KERSCHAGL 1932, SEIDL 1934, E. 1958, 1960).

Gamsräude wurde ab den 1930er Jahren aber auch in Teilen der Jagdkreise Kitzbühel, Kufstein und Schwaz festgestellt und dort verstärkt wieder nach Ausbreitung der Räude im Gefolge des Ausbruchs im Hochkönigmassiv parallel zum Auftreten in Deutschland ab den 1950er Jahren (ANONYM 1937a, b, c, 1939b, 1953b, 1954, 1955, 1957a, 1958a, b, e, g, 1959a, 1960a, 1961a, d, 1962c, d, 1963c, 1964c, e, 1965c, d, f, 1966b, 1975, SCHÖNWIESE 1971). Nachdem der in den 1930er Jahren ins Zillertal

eingebrochene Räudezug weitgehend abgeklungen war, flammte die Erkrankung zu Beginn der 1950er Jahre erneut auf (KLOSTERHUBER 1953, ANONYM 1955, 1956, 1957a, 1958a, b, c, d, 1959a, b, 1960c, d, e, 1961b, c, d, 1962d, 1963b, c, 1964a, b, c, d, 1965a, b, e, f, 1966a, b, 1988, E. 1960). Eine detaillierte Aufarbeitung dieses Räudeausbruchs erfolgte durch ROTTNER (1966, 1970, 1972, 1976, 1977a, b, 1986) sowie im Zusammenhang mit Studien der Veterinärmedizinischen Universität Wien (ONDRSCHEKA et al. 1977, PROSL et al. 1978, FELDBACHER 1979); darüber hinaus gibt es Einzelberichte (EDER 1971, HILBER 1975, ANONYM 1978, 1988).

Obwohl es nie zum Ausbruch einer Räude-Epidemie westlich des Inns gekommen ist, einzelne räudige Gämsen sollen dort erlegt worden sein (pers. Mitt. von ROTTNER an MILLER 1983); aus dem Karwendel liegen zwei Berichte über Räude bei Gamswild vor: 1921 sind 3 räudige Stücke im Achensee-Gebiet beobachtet worden (KLOSTERHUBER 1953) und 1935 wurde Räude bei einer Gamsdecke aus Hinterriß diagnostiziert (KERSCHAGL 1936). Auch beim Steinwild sind mehrfach Räudefälle in Tirol beobachtet worden (WEYRER 1984, MESSNER 2010, ZWICKNAGEL 2012).

Gegenwärtig tritt Gamsräude in den Bezirken Kitzbühel, Innsbruck-Land und Schwaz auf (HW 2005, 2009a, b, GAUGG 2006, SCHÖFFTHALER 2007b, SCHASCHL 2008, 2010, ANTRETTER 2009, MESSNER 2010, JANOVSKY 2012, JANOVSKY et al. 2012).

Auch aus Niederösterreich ist in der Vergangenheit über Gamsräude berichtet worden (ANONYM 1939b); einzelne Fälle sind vor kurzem im Bezirk Lilienfeld aufgetreten (SCHASCHL 2008/2010).

In Osttirol wurde die Gamsräude, sehr wahrscheinlich von Kärnten ausgehend, in den Jahren 1937/38 erstmals wahrgenommen.

Seither ist sie beim Gamswild, später auch beim Steinwild, immer wieder, zeitweilig mit starker Intensität und hohen Verlusten, in einigen osttiroler Bergstöcken einschließlich des tiroler Anteils am Nationalpark Hohe Tauern, bis in die Gegenwart hinein beobachtet worden (ANONYM 1939a, b, 1950, 1953a, b, 1956, 1958f, 1962c, 1963c, 1964c, e, 1966b, 1993, 1994, 1995b, 2005b, KOFLER 1948, KLOSTERHUBER 1953, GRESSMANN 1997,

KNIGGE 1998, SPINNER 2001, GRESSMANN & PICHLER 2005, KÖNIG 2008, SCHASCHL 2008/2010, JANOVSKY 2012, JANOVSKY et al. 2012).

Nachdem sich die Gamsräude in Österreich Ende der 1960er Jahre westwärts bis zur Brennergrenze in Tirol ausgebreitet hatte, berichtete PRETZ 1972 erstmals über das Auffinden zweier verendeter räudiger Stücke "auf der Südtiroler Seite" (E. hatte bereits 1958 über das Auftreten von Gamsräude in Südtirol berichtet). Ausgangspunkt der ersten Räudeepidemie in Südtirol bildeten aber die 1976 festgestellten Fälle von Räude im Pustertal, die von Gämsen aus dem Zillertal und den Hohen Tauern eingeschleppt worden war. Dieser Räudezug, der seinen Höhepunkt zu Beginn der 1980er Jahre hatte und bis 1996 dauerte, erfasste ausschließlich Gamsreviere (und auch Steinwildvorkommen) nördlich der Rienz, wobei insgesamt etwa 1000 Räudefälle verzeichnet wurden. Nach einigen Jahren ohne Meldungen wurden 2001 einige Stücke serologisch positiv getestet und im weiteren Verlauf des Jahres wieder erste Gamsräudefälle nördlich der Rienz beobachtet (NÖCKLER 1994, 2000, ANONYM 1995a, 2000, CARMIGNOLA 2001, 2002, 2009, 2010, CARMIGNOLA & GERSTGRASSER 2006a).

Von der Provinz Belluno aus, wo 1995 erste Fälle bei Gämsen bekannt wurden, nahm der bis heute die Gamsbestände der Dolomiten massiv beeinträchtigende Räudezug seinen Ausgang, der sich 1997 in nördlicher Richtung nach Südtirol ausgebreitet hatte, in den Folgejahren auch nach Südwesten (2001 erste Fälle im Trentino) und nach Osten mit Erfassung weiterer Teile von Belluno. Das Amt für Jagd und Fischerei in Südtirol hat im Jahre 2000 ein Räudeprojekt initiiert und den Gang der Epidemie beim Gamswild und beim Steinwild anhand der Meldungen aus den Revieren sowie serologischer Untersuchungen sorgfältig dokumentiert und ausgewertet; bisher wurden 2200 Räudefälle registriert (CARMIGNOLA 2000, 2001, 2002a, b, 2003a, b, 2004, 2009, 2010, HACKHOFER 2000, TSCHAFFERT 2001, 2004, 2006, CARMIGNOLA et al. 2004, CARMIGNOLA & GERSTGRASSER 2005, 2006a, b, 2007a, b, AUKENTHALER 2008, CARMIGNOLA & STADLER 2010, 2011, GERSTGRASSER & AGREITER 2012, STOCKER 2012). Gegenwärtig entwickelt sich im südtiroler Teil des Wipptales eine neue Räudewelle (GERSTGRASSER 2009/10, GERSTGRASSER & AGREITER 2012), und es sind erstmals auch auf der orographisch rechten Seite des Eisack Räudefälle

festgestellt worden (MESSNER 2010; CARMIGNOLA & STADLER 2011). Im Schmirntal, einem Seitental im nordtiroler Anteil des Wipptales waren 2005 bereits Gamsräudefälle beobachtet worden (GAUGG 2006; SCHÖFFTHALER 2007b, SCHASCHL 2008).

In **Italien** war die Räude bei Gämsen im Jahre 1949 zum ersten Mal offiziell im Gebiet von Tarvis (Kanaltal) im Nordosten der Region Friaul-Julisch Venetien nachgewiesen worden. Ausgehend von Kärnten wurden die Bestände im karnischen Teil des Kanaltales befallen; Räude-Höhepunkte sind Mitte der 1950er, gegen Ende der 1960er und 1970er Jahre sowie zu Beginn der 1990er Jahre beobachtet worden. Südlich des Kanaltales bildete sich ab 1980 in den Julischen Alpen ein zweiter Räudeherd aus. Dieser Räudezug ging vom slowenischen Teil der Julischen Alpen aus und war durch Verlustmaxima in den Jahren 1982 und 1990 gekennzeichnet. Nach diesen Räudeeinbrüchen – die Mortalität wurde zu Beginn der 1990er Jahre auf 80% geschätzt – erreichte der Gamswildstand Mitte der 1990er Jahre im Gebiet von Tarvis seinen tiefsten Punkt. Wie in anderen Teilen der Ostalpen mit Gamsräudeausbrüchen wurde auch das Steinwild im Gebiet in Mitleidenschaft gezogen (MENEGUZ 1995, MENEGUZ et al. 1995, ROSSI et al. 1995, MOLINARI 2008).

Die 1995 von wenigen Stücken in den Belluneser Dolomiten ausgehende Räude, die sich 1997 in nördlicher Richtung in Südtirol ausgebreitete (siehe dort), aber auch südwestlich in die Provinz Trentino und maßgeblich in der Provinz Belluno selbst, stellte sich retrospektiv als wellenartig verlaufend mit Verlustmaxima im Abstand von 5 bis 6 Jahren dar. Die Epidemiologie dieses Räudezuges ist durch ROSSI et al. (2001, 2007), BREGOLI et al. (2006b, c), ZUCCA et al. (2006) und LUNELLI (2010) dargestellt worden;

Daten zur Räudestatistik finden sich darüber hinaus bei CARMIGNOLA (2000, 2001, 2002a, b, 2003a, b, 2004, 2009, 2010), CARMIGNOLA et al. (2004), CARMIGNOLA & GERSTGRASSER (2005, 2006a, b, 2007a, b) sowie CARMIGNOLA & STADLER (2010, 2011). Neben dem Gamswild wurden einige Steinbock-Kolonien mit hohen Mortalitäten getroffen.

Bei Abruzzens-Gämsen (*R. p. ornata*) ist die Räude nicht bekannt (LOVARI zit. nach MILLER 1983).

Im Jahre 1973 breitete sich die Räude von den Karnischen Alpen in Kärnten in östlicher Richtung in die Gamsbestände in den Karawanken aus. Der erste Räudefall in **Slowenien** wurde im September 1973 im Gebiet Kranjska Gora, im Bereich des sog. Dreiländerecks zwischen Österreich, Italien und Slowenien registriert (VARIČAK 1974). In den folgenden Jahren breitete sich die Erkrankung östlich entlang der Karawanken bis zum Loibl-Pass aus sowie in südwestlicher und südöstlicher Richtung in die Julischen Alpen einschließlich des Triglav-Nationalparks. Später überschritt die Gamsräudeepidemie die Loibl-Strasse und erreichte Ende der 1980er Jahre die Steiner Alpen (Kamnisko Savinjske Alpe). Bis zu 70% der Gamspopulation der Julischen Alpen sollen der Räude zum Opfer gefallen sein.

Seit der erstmaligen Feststellung im Jahre 1973 ist die Gamsräude in den slowenischen Gamswildbeständen präsent und verursacht bis heute teilweise große Verluste. Der Verlauf der Gamsräude in Slowenien (Auftreten, Pathologie, Ausbreitung, Verluste und deren Struktur) ist in zahlreichen Arbeiten dokumentiert und ausgewertet worden (BIDOVEC 1976, 1978, 1987, KELIH 1976, KULTERER 1976, MERTELJ 1977a, b, GALJOT 1978, 1987, 2000, SKUMAVC 1982a, b, 1989, 2004, VALENTINČIČ 1982, 1983, BIDOVEC et al. 1993, IZTOK 2001, SCHASCHL 2001, MARENČE 2004, ANONYM 2007, 2008, 2009). Im Jahre 2002 hat GALJOT eine zusammenfassende Darstellung über die seit 30 Jahren in den slowenischen Gamswildbeständen präsente Erkrankung gegeben.

Wie auch in anderen Ländern mit Gamsräude wurden in Slowenien *Sarcoptes*-Räudeausbrüche in den Steinwild-Kolonien beobachtet (VALENTINČIČ 1982, VALENTINČIČ & KUŠEJ 1990, GRESSMANN 1997, CARMIGNOLA 2002b, MARENČE 2004).

In den Gamsbeständen von Kroatien, Bosnien-Herzegowina, Serbien einschließlich Kosovo, Montenegro und Mazedonien ist Räude nach SKUMAVC (1982a) und KRYŠTUFEK et al. (1997) nicht festgestellt worden. Dies gilt nach KUČERA & BURŠÍK (2007) bzw. TRIMAILLE (1985) auch für die Gämsen in Tschechien und Frankreich. COURTURIER (1938) hatte eine von TRUTAT (1878) erwähnte epidemisch verlaufene Hautkrankheit bei Pyrenäengämsen im Zusammenhang mit Räude diskutiert. In einer Arbeit zum Status der Balkangämsen in Griechenland wird über "only one possible case of sarcoptic mange" berichtet (PAPAIOANNOU & KATI 2007).

In **Spanien**, wo *Sarcoptes*-Räude seit Ende 1987 in den Vorkommen der Iberischen Steinböcke (*Capra pyrenaica*) in den südlichen Landesteilen grassiert (LEÓN-VIZCAÍNO 1990, FANDOS 1991, LEÓN-VIZCAÍNO et al. 1994, 1999, PÉREZ JIMÉNEZ et al. 1994, PÉREZ et al. 1997, ARENAS et al. 2002, ALASAAD et al. 2008), wurde erstmals 1993 Räude bei Gämsen im Kantabrischen Gebirge in Nordspanien (*R. p. parva*) festgestellt.

Ein Zusammenhang zwischen der bei den Kantabrischen Gämsen ausgebrochenen Räude und der der Steinböcke in Südspanien besteht offenbar nicht. Die Räude hat sich in den Jahren nach der Erstfeststellung stark ausgebreitet und in den Provinzen Asturien und León Verluste von 85-90% bei den Gämsen gefordert. Die Räude-Epidemie wurde in mehreren Publikationen ausführlich beschrieben (FERNÁNDEZ et al. 1995, GONZÁLEZ-QUIRÓS et al. 1996, 2002a, b, FERNÁNDEZ MORÁN et al. 1997, BALLESTROS et al. 1998, LAVÍN 2001) und ist auch gegenwärtig immer noch präsent (OLEAGA et al. 2008a, b, FALCONI et al. 2010).

#### 2.3.2.2. *Chorioptes*-Milben

Im Jahre 1960 wurde bei einer 4jährigen weiblichen Gämse aus der **Schweiz** das erste und bislang einzige Mal ein Befall von Gämsen mit *Chorioptes*-Milben beschrieben (BOUVIER 1960a/1960b/1961). Das Stück stammte aus dem Tessin und war nach Absturz und Bruch der Wirbelsäule verendet. Die Körperoberfläche der Gämse wies zahlreiche verkrustete und schuppige Bezirke auf, besonders an den Läufen; teilweise waren haarlose Stellen im Bereich von Schultern und Flanken sowie Läsionen der Haut als Folge von Scheuern und Kratzen festzustellen. Die in Hautgeschabseln nachgewiesenen Milben wurden als *Ch. bovis* determiniert.

### 2.3.2.3. Herbstgrasmilben

Die durch den Befall mit den temporär-parasitischen Larven von Milben aus der Familie Trombiculidae (Laufmilben, Herbstgrasmilben) ausgelöste Trombidiose/Trombikulidose tritt gewöhnlich vermehrt im Spätsommer auf. Die Larven der Herbstgrasmilben suchen zur Nahrungsaufnahme Warmblüter einschließlich Menschen auf und können dabei eine mit erheblichem Juckreiz einhergehende Hauterkrankung hervorrufen, deren Epidemiologie im 20. Jahrhundert bis in die 1960er Jahre im Alpenraum, wo Herbstgrasmilben bis in Höhenlagen von etwa 2000 mNN vorkommen, intensiv untersucht worden ist (u. a. TOLDT 1946, 1951, 1952, KEPKA 1964, 1969, VATER 1982).

Einzelne Berichte über den Befall mit Herbstgrasmilben-Larven bei Gämsen sind aus **Österreich** (ANONYM 1952a, 1961a, b, E. 1952, TOLDT 1951, 1952, BÖHM & SUPPERER 1958, GLAWISCHNIG 1996, REHBEIN et al. 2011), der **Schweiz** (GALLI-VALERIO 1934 zit. nach BOUVIER et al. [1958] und BÖHM & SUPPERER [1958]), **Liechtenstein** (BOUVIER 1963) und **Italien** (MENEGUZ et al. 1996, RAMBOZZI et al. 2004, GSCHNITZER 2006, GERSTGRASSER 2011) bekannt.

In **Deutschland** erwähnten BOCH & NERL (1960) das Vorhandensein sogenannter "Trombiculoseherde" in den bayerischen Alpen und HASSLINGER (1964/65) berichtete über eine Nachweishäufigkeit von 10% bei der routinemäßigen Untersuchung von Gamsdecken mit Räudeverdacht im damaligen Zoologisch-Parasitologischen Institut der Tierärztlichen Fakultät der Universität München zu Beginn der 1960er Jahre.

Bei der Untersuchung einer mit Räudeverdacht eingesandten Decke eines Gamsbocks aus Salzburg isolierte Milben konnten als Larven von *Trombicula desaleri* bestimmt werden (BÖHM & SUPPERER 1958), die später auch bei je einer Gämse aus Liechtenstein (BOUVIER 1963) und Tirol (REHBEIN et al. 2011) identifiziert worden sind. *Trombicula desaleri*, zwischenzeitlich in das Genus *Neotrombicula* eingeordnet, wurde kürzlich in die neu geschaffene Gattung *Kepkatrombicula* gestellt (KUDRYASHOVA & STEKOLNIKOV 2010, SHATROV & STEKOLNIKOV 2011).

In ihren Zusammenstellungen der bei wildlebenden Wiederkäuern in Österreich nachgewiesenen Parasiten führten KUTZER & HINAIDY (1969) sowie PROSL (1973, 1978) bei Gämsen neben *K. desaleri* auch die Art *N. autumnalis* an.

Bei Gamswild kann der Befall mit Herbstgrasmilben-Larven infolge des Kratzens und Scheuerns zur Linderung des Juckreizes eine räudeähnliche Symptomatik vortäuschen (Veränderungen der Haut und des Verhaltens betreffend), was differentialdiagnostisch in Gamsräudegebieten zu beachten ist (BÖHM & SUPPERER 1958, BOCH & NERL 1960, KUTZER 1983, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988).

### 2.3.3. Insekten

#### 2.3.3.1. Haarlinge und Läuse

**Haarlinge** gelten in erster Linie als Lästlinge. Sie ernähren sich von Hautschuppen, Hautkrusten und teilweise auch von Blutresten und können bei starkem Befall durch den ausgelösten Juckreiz u.U. eine räudeähnliche Symptomatik hervorrufen.

Ein Befall von Gämsen mit Haarlingen wurde aus folgenden Ländern berichtet:

- **Deutschland** (KÉLER 1942, BOCH & NERL 1960, FORSTNER 1962, HASSLINGER 1964/65),
- **Österreich** (GEBAUER 1932, ANONYM 1933, 1951, 1955, 1957a, 1959b, 1960b, 1961a, 1962b, 1963a, b, 1964a, 1965b, KERSCHAGL 1935, KUTZER & HINAIDY 1969, PROSL 1973, 1978, PROSL et al. 1978/FELDBACHER 1979),
- **Schweiz** (BOUVIER 1946 – (l. c.) "*Trichodectes (Bovicola) caprae*", BOUVIER 1947 – (l. c.) "*Trichodectes climax (?)*", BOUVIER 1956, 1960, 1961, 1963, BOUVIER et al. 1951, 1952),
- **Italien** (RAMBOZZI et al. 2004, FERRON 2008 – (l. c.) "*Damalinia tibialis*"),

- **Frankreich** (EUZEBY & HUGONNET 1980 – (l. c.) "... *Damalinia bovis* ... *Damalinia bovicola* ... *Damalinia* sp. ...", HUGONNET & EUZEBY 1980 – (l. c.) "... *Damalinia bovicola* ...", MONTAGUT et al. 1981 – (l. c.) "... *Damalinia* ...", HUGONNET & EUZEBY 1982, HUGONNET et al. 1983 – (l. c.) "... *Damalinia alpina* ... *Damalinia bovis* ...", GIBERT 1985b – (l. c.) "... *Damanilia alpina* ...", NEVEJANS 2002 – (l. c.) "... *Damalinia* ..."),
- **Tschechien** (MÁCA 1991, LAMKA et al. 2007, BÁDR & LAMKA 2007),
- **Slowakei** (BALÁT 1955, 1956, 1977, MÁCA 1991),
- **Slowenien** (BIDOVEC 1978),
- **Neuseeland** (CHRISTIE & ANDREWS 1965, ANDREWS 1973).

HASSLINGER (1964/65) berichtete über eine 38%ige Nachweishäufigkeit von Haarlingen bei der Untersuchung räudeverdächtiger Gamsdecken zu Beginn der 1960er Jahre im damaligen Zoologisch-Parasitologischen Institut der Tierärztlichen Fakultät der Universität München; FELDBACHER (1979) stellte Haarlinge auf einer von 72 (= 1,4%) untersuchten Decken von Gämsen aus Tirol fest.

Bevor KÉLER 1942 anhand von 1937 auf einer Gämse aus dem Gehege Werbellinsee bei Berlin ("wahrscheinlich aus Bayern stammend") abgesammelter Exemplare *Bovicola alpinus* (Syn. *B. alpina*, *B. rupicaprae*, *Damalinia alpina*) als neue Spezies beschrieben hatte, war das Vorkommen von Haarlingen bereits verschiedentlich bei Gämsen aus dem Ostalpenraum genannt worden (GEBAUER 1932, ANONYM 1933, KERSCHAGL 1935, STROH in COUTURIER 1938, COUTURIER 1938 – bei einer kranken Gams in Gefangenschaftshaltung). BOCH & NERL (1960) bezeichneten *B. alpinus* als "wohl die häufigsten Ektoparasiten des Gamswildes ..., die bei uns doch recht verbreitet sind."

*Bovicola alpinus*, den auch KUTZER (1983) zu den häufigsten Ektoparasiten beim Gamswild zählt, ist ebenfalls bei Gämsen in Österreich (KUTZER & HINAIDY 1969, PROSL 1973, 1978, PROSL et al. 1978/FELDBACHER 1979), der Schweiz (BOUVIER 1956, 1960, 1961, 1963, BOUVIER et al. 1951, 1952), Italien (RAMBOZZI et al. 2004), Frankreich (HUGONNET & EUZEBY 1982, GIBERT 1985b), Tschechien (MÁCA 1991, PREISLER 1992 in BÁDR & LAMKA

2007, LAMKA et al. 2007, BÁDR & LAMKA 2007) und der Slowakei (BALÁT 1955, 1956, 1977, MÁCA 1991) nachgewiesen worden. BOUVIER (1946, 1947, 1956, 1960, 1961, 1963) bzw. BOUVIER et al. (1951, 1952) berichteten verschiedentlich über die Feststellung von Haarlingen bei Gämsen in der Schweiz; die Nachweishäufigkeit wird aber als eher selten charakterisiert, ein stärkerer Befall wurde nur bei Stücken mit schlechtem Gesundheitszustand (chronische Krankheiten, starker Endoparasitenbefall) beobachtet (BOUVIER et al. 1958). BÁDR & LAMKA (2007) wiesen *B. alpinus* bei 9 von 11 untersuchten Gämsen aus Nordböhmen nach, wobei es sich bei den befallenen Stücken mit einer Ausnahme um Fallwild bzw. Hegeabschüsse handelte.

Bei einem 3-jährigen Steinbock (*Capra pyrenaica hispanica*) ist in Spanien eine Mischinfektion von *B. alpinus* und *B. crassipes* festgestellt worden; als mögliche Ursache für den Befall des Steinbocks mit *B. alpinus* diskutieren die Autoren Kontakte zu Gämsen im gleichen Lebensraum (RODRIGUEZ CAABEIRO et al. 1980).

Bei der Untersuchung des Ektoparasitenbefalls von Jagdwild aus der Region Venetien/Italien identifizierte FERRON (2008) *Damalinia tibialis* bei Rehen (2/44) und Gämsen (1/23).

Aus Neuseeland berichteten CHRISTIE & ANDREWS (1965) über das Vorkommen von Haarlingen bei Gämsen – (l. c.) "... a louse which is almost identical to *D. longicornis* (usually found on red deer) was recovered from chamois." Später teilte ANDREWS (1973) mit, dass er aus einer Sammlung stammende Haarlinge von Gämsen als *D. longicornis* determiniert habe. Bezug nehmend auf diese Arbeit führten TENQUIST & CHARLESTON (1981, 2001) die Gämsen Neuseelands als Wirte für *D. longicornis* bzw. *B. longicornis* (Syn. von *D. longicornis*) auf.

Über das Vorkommen von **Läusen** bei freilebenden Gämsen konnte nur die Original-Mitteilung von BÁDR & LAMKA (2007) auffindig gemacht werden, wobei diese den Befall mit vereinzelt Exemplaren von Läusen von Wildschweinen beschrieben haben, deren Auftreten bei Gämsen als zufallsbedingt anzusehen ist.

Nach BOCH & SCHNEIDAWIND (1988) gilt *Linognathus rupicaprae* als die für das Gamswild spezifische Läuseart. Die – dürftige – Erstbeschreibung dieser

Art durch RUDOW (1869) beruhte auf Exemplaren, die von einer Gämse im zoologischen Garten von Hamburg abgesammelt worden waren. Spätere Nachweise von *L. rupicaprae* konnten nicht gefunden werden. *Linognathus rupicaprae* mit Wirt *R. rupicapra* wird jedoch von SÉGUY (1944) in seinem Beitrag "Insectes Ectoparasites. Fauna de France" angeführt. Als weitere Läuseart bei Gämsen wird die Ziegenlaus *L. stenopsis* von SÉGUY (1944) – (l. c.) "Hôtes occasionnels: *Rupicapra rupicapra* L., ..., KUTZER (1983) – (l. c.) "... selten bei Gamsen ..." – sowie BOCH & SCHNEIDAWIND (1988) – (l. c.) "... vereinzelt auch bei Gams ..." – genannt. Auch BOUVIER (1956) führte in seiner Zusammenstellung der Ektoparasiten der schweizerischen Wildsäugetiere *L. rupicaprae* und, als Irrgast, *L. stenopsis* beim Gamswild an, bezog sich dabei aber auf SÉGUY (1944).

Die Validität von *L. rupicaprae* ist jedoch offensichtlich nicht gesichert: DURDEN & MUSSER (1994) listen *Haematopinus rupicaprae* Rudow, 1869 (älteres Syn. für *L. rupicaprae*) als jüngeres Synonym für *L. stenopsis* auf; MEY (2003) führt *L. stenopsis schistogygus* (Nitzsch, 1864)? gemeinsam mit *L. rupicaprae* (Rudow, 1869) mit Kennwirt Gämse im Kapitel Tierläuse (Phthiraptera) der Entomofauna Germanica an.

BÁDR & LAMKA (2007) hatten bei der Untersuchung von 11 Gämsen aus Nordböhmen bei zwei Stücken Fallwild zwei Larven bzw. eine Imago von *Haematopinus apri* und bei einem weiteren Stück Fallwild eine Erstlarve von *Solenopotes spp.* gefunden.

*Haematopinus apri* gilt als Erreger des Lausbefalls des Schwarzwildes, wobei bislang nicht mit Sicherheit entschieden werden konnte, ob die bei europäischen Wildschweinen beschriebene Art *H. apri* Goureau, 1866 eine selbständige Spezies ist oder aber identisch mit der von Hausschweinen bekannten Art *H. suis* (Linnaeus, 1758). Von Wildschweinen isolierte Läuse waren länger und schlanker als Exemplare von Hausschweinen und hatten schmalere Sternalplatten. Auch ist es nicht gelungen, von Wildschweinen isolierte Läuse auf Hausschweinen anzusiedeln (STUBBE 1966, BEDER 1988). BÁDR & LAMKA (2007) ordnen den Nachweis von *H. apri* bei den Gämsen als Zufallsfund ein und halten einen Übergang der Läuse vom Wildschwein auf die Gämsen bei Kontakten von beiden Tierarten an gemeinsam aufgesuchten Futterstellen für den wahrscheinlichsten Infektionsweg.

*Haematopinus apri* ist auch gelegentlich beim Rothirsch in Europa gefunden worden (COOREMAN 1952, GERWEL 1954, PREISLER in BÁDR & LAMKA 2007).

Zwei Arten aus dem Genus *Solenopotes* parasitieren bei einheimischen Zerviden: *S. burmeisteri* beim Rothirsch und *S. capreoli* beim Reh. Eingehende Untersuchungen in Nordböhmen haben gezeigt, dass die beiden *Solenopotes*-Spezies, entgegen früheren Mitteilungen, nicht seltene Parasiten bei den beiden Zervidenarten sind (PREISLER & ČERNÝ 1986, PREISLER & BÁDR 2004, BÁDR et al. 2006).

#### 2.3.3.2. Lausfliegen

Die blutsaugenden, pupiparen Lausfliegen (Hippoboscidae) sind beim Gämssen bislang mit Vertretern der Gattungen *Melophagus*, *Lipoptena* und *Ornithomya* beschrieben worden.

Die Gamslausfliege, *Melophagus rupicaprinus*, ist von RONDANI 1879 anhand eines Exemplars, das von einem Turiner Entomologen gesammelt worden war, erstmals beschrieben worden.

Inzwischen wurde *M. rupicaprinus* auf Gämssen in folgenden Ländern festgestellt:

- **Deutschland** (KOCK 2003),
- **Österreich** (STROBL 1909, GEBAUER 1932, KUTZER & HINAIDY 1969, PROSL 1973, 1978, FELDBACHER 1979),
- **Schweiz** (BOUVIER 1947, 1956, BOUVIER et al. 1951, 1952, 1958, BÜTTIKER 1994),
- **Italien** (GOIDANICH 1951, RAMBOZZI et al. 2004),
- **Frankreich** (GIBERT 1985b, BEAUCOURNU et al. 1985, HARS 1992),
- **Slowakei** (CHALUPSKÝ & POVOLNÝ 1983).

Während BOUVIER (1956) die für die Gämse spezifische, zeitlebens flügellose Art *M. rupicaprinus* als wenig häufig und in geringer Anzahl anzutreffen charakterisiert, äußerte KUTZER (1983), dass *M. rupicaprinus* an Gamswild

relativ häufig vorkomme. Zu Befallshäufigkeit und -stärke sind allerdings kaum Angaben verfügbar; lediglich FELDBACHER (1979) gab an, *M. rupicaprinus*-Befall auf 36% von 72 untersuchten Decken von Gämsen aus Tirol festgestellt zu haben, und HARS (1992) fand *M. rupicaprinus* auf 6 von 10 an infektiöser Keratokonjunktivitis leidenden Gämsen in Frankreich. STROBL (1909) berichtete, dass *M. rupicaprinus*-Befall bei Gämsen in einem Revier in der Steiermark 1909 (l. c.) "verheerend" aufgetreten sei, "sodaß manche Tiere ganz entkräftet wurden und sogar eingingen."

Neben Gämsen befällt *M. rupicaprinus* auch Steinwild und ist bei diesem bisher aus Italien, der Schweiz und Frankreich berichtet worden in Gebieten mit sympatrischem Vorkommen beider Wildarten (GOIDANICH 1951, BOUVIER et al. 1952, COUTURIER 1962, BOUVIER & HÖRNING 1963) sowie bei Steinböcken aus Tirol (REHBEIN, pers. Mitt. 2010).

Funde der Schaflausfliege, *M. ovinus*, bei schweizerischen Gämsen berichtete SCHWEIZER (1949). Die von GALLI-VALERIO im Jahre 1935 gesammelten und als *M. ovinus* determinierten Exemplare (auch von BORNAND [1936] erwähnt) wurden von BOUVIER (1956) zu *M. rupicaprinus* berichtigt. Nach seiner Meinung können Gämsen experimentell mit *M. ovinus* infiziert werden, als natürlicher Wirt für die Schaflausfliege komme die Gämse aber nicht in Frage.

Über den Befall von Gams mit nicht spezifizierten *Melophagus*-Exemplaren berichteten GROHMANN & SONNENTHAL aus der Steiermark in STROH (1919): (l. c.) "... häufige Funde von Melophagen, und zwar am Kopfe der Gamsen ...", BALBO et al. (1985) aus den italienischen Alpen sowie NEVEJANS (2002) aus Frankreich.

Ebenfalls auf Gämsen anzutreffen ist die Hirschlausfliege, *Lipoptena cervi*. *Lipoptena cervi* parasitiert überwiegend bei Zerviden, gilt aber als wenig wirtsspezifisch und kann alle größeren Säugetiere der Wälder befallen und belästigt auch immer wieder Haustiere und Menschen (POVOLNÝ 1957, KRUGIOLKA 1986, HERMOSILLA et al. 2006).

Als Parasit von Gämsen wurde *L. cervi* aus

- **Deutschland** (BOCH & NERL 1960, WEIDENMÜLLER 1961 – "Hirschlausfliegen"),
- **Österreich** (ANONYM 1959a – "Hirschlausfliegen", KUTZER & HINAIDY 1969, PROSL 1973, 1978),
- der **Schweiz** (SALZMANN & HÖRNING 1974 – als "Irrgäste" angesehen),
- **Italien** (FERRON 2008),
- **Tschechien** sowie der **Slowakei** (POVOLNÝ 1957, KRIŠTOFÍK 1998, LAMKA et al. 2007a, BÁDR & LAMKA 2007) und
- **Spanien** (DÍEZ et al. 1999) vermeldet;

COUTURIER (1962) berichtete den Befall eines Steinbocks mit *L. cervi* aus dem Gran Paradiso-Nationalpark in Italien.

BOCH & NERL (1960) bezeichneten das Vorkommen von *L. cervi* beim Gamswild als (l. c.) "eigentlich recht häufig".

WEIDENMÜLLER (1961) bemerkte zu seinen Befunden bei Gamsfallwild aus Bayern in den Jahren 1950 bis 1959 (l. c.): "Nicht selten war im Sommer ein Befall mit Hirschlausfliegen."; in seiner 1971 publizierten Arbeit, die die Untersuchungsbefunde der Jahre 1950-1970 zusammenfasst, wird Lausfliegen-Befall allerdings lediglich bei 4 von 123 Stücken genannt.

BÁDR & LAMKA (2007) wiesen *L. cervi* bei 8 von 11 untersuchten Gämsen aus Nordböhmen nach (Maximalbefall: 363 Exemplare bei einem im Februar 2006 aufgefundenen Stück Fallwild); FERRON (2008) fand *L. cervi* auf zwei von 23 untersuchten Gämsen in Norditalien (Region Venetien).

Bei im Lausitzer Bergland in Nordböhmen beheimateten Alpengämsen konnten LAMKA et al. (2007a) bzw. BÁDR & LAMKA (2007) neben *L. cervi* jüngst auch *L. fortisetosa* nachweisen. *Lipoptena fortisetosa* war dabei bei 5 von 11 untersuchten Gämsen gefunden worden, wobei es sich in allen Fällen um Mischinfektionen mit *L. cervi* handelte.

*Lipoptena fortisetosa* ist bereits mehrfach in der ehemaligen Tschechoslowakei/in Tschechien festgestellt worden (THEODOR 1967, CHALUPSKÝ 1980, BARTÁK 1995, MÁCA 1997, CHALUPSKÝ & POVOLNÝ 1997,

ROZKOŠNÝ & VAŇHARA 1997, DUCHÁČ & BÁDR 1998), aber auch in Polen (BOROWIEC & ZATWARNICKI 1989, KOWAL et al. 2009), der Schweiz (BÜTTIKER 1994) und vor kurzem in Deutschland (SCHUMANN & MESSNER 1993, SCHACHT 2000, REDLICH et al. 2006). Neben einer generell westwärts gerichteten Ausbreitung von *L. fortisetosa* ist die Einschleppung mit importiertem Wild (Zerviden, besonders Sikahirsche) eine mögliche Quelle für das Auftreten dieser Lausfliegenart, die ursprünglich vor allem im Osten Asiens anzutreffen war, in Zentraleuropa (GRUNIN 1970, SCHUMANN & MESSNER 1993).

Von Pyrenäengässen in Spanien und Frankreich hatte COUTURIER Lausfliegen gesammelt, die als neue *Lipoptena*-Spezies, *L. couturieri*, beschrieben worden sind (SÉGUY 1935, COUTURIER 1938). Weitere Nachweise sind nicht bekannt.

BÜTTIKER (1994) erwähnte in seiner ausführlichen Arbeit über die Lausfliegen der Schweiz Gässen auch als zufällige Wirte für *Ornithomya biloba*, die eigentlich auf Rauchschwalben schmarotzen.

In Tabelle 7 wird eine Übersicht über die Lausfliegenfauna der Gässen in den verschiedenen Ländern gegeben.

Tab. 7: Bei Gässen nachgewiesene Lausfliegenarten (•)

Land	Lausfliegenart				
	<i>Melophagus rupicaprinus</i>	<i>Lipoptena cervi</i>	<i>Lipoptena couturieri</i>	<i>Lipoptena fortisetosa</i>	<i>Ornithomya biloba</i>
Deutschland	•	•			
Österreich	•	•			
Schweiz	•	•			•
Italien	•				
Frankreich	•		•		
Tschechien		•		•	
Slowakei	•	•			
Spanien		•	•		

### 2.3.3.3. Larven von Haut- und Rachendasseln

Als endoparasitisch lebende Arthropoden sind beim Gamswild die Entwicklungsstadien der Hautdasseln bekannt. Des weiteren ist einmalig über den Befall einer Gämse mit Larven von Nasen-Rachendasseln berichtet worden.

Die Larven der als Dasseln bezeichneten, hummelähnlichen Dipteren gelten als obligate Erreger von Myiasen bei einheimischen Haustieren und verschiedenen Schalenwildarten.

Über das Vorkommen der Larven sogenannter Hautdasseln – “Engerlinge” oder “Dassellarven” – bei Gamswild finden sich nur wenige Berichte bei Gämsen aus **Deutschland** und **Österreich** (STROH 1932a, 1957, KERSCHAGL 1934, 1936, ANONYM 1957a, 1962b, 1965b) sowie **Tschechien** (Nordböhmen, Lausitzer Bergland) (BRIEDERMANN & ŠTILL 1987, CHROUST 1989, KUČERA & BURŠÍK 2007, LAMKA et al. 2007a/BÁDR & LAMKA 2007). STROH (1932) determinierte mindestens eine der von ihm gefundenen Larven als Entwicklungsstadium der auch als Rehdassel bezeichneten *Hypoderma diana*; BRIEDERMANN & ŠTILL (1987), CHROUST (1989), KUČERA & BURŠÍK 2007, LAMKA et al. (2007a) und BÁDR & LAMKA (2007) sprachen ebenfalls von *H. diana*-Befall. KUTZER & HINAIDY (1969) sowie PROSL (1973, 1978) führen *H. diana* bei ihren Aufstellungen der Parasiten der Gämsen Österreichs an. Während BÁDR & LAMKA (2007) lediglich ein bis zwei *Hypoderma*-Larven bei den von ihnen untersuchten Stücken fanden, berichteten KUČERA & BURŠÍK (2007) über einen Befall von 260 Larven bei einem Tier.

*Hypoderma diana*, die üblicherweise bei Rehen und in geringerem Umfang auch bei anderen einheimischen Zerviden parasitiert, gilt als vergleichsweise wenig wirtsspezifische *Hypoderma*-Art (MINÁŘ 1995) und ist daher auch gelegentlich bei Schafen, Equiden bzw. beim Menschen angetroffen worden. Ähnlich dem Gamswild gelagerte Beobachtungen von *H. diana*-Befall sind bei einem anderen wildlebenden Boviden, dem Mufflon, in der ehemaligen Tschechoslowakei (MACHATSCHKE 1936, MINÁŘ 1984, MINÁŘ et al. 1986) der Ukraine (GRUNIN 1962) und Ungarn (SUGÁR 1976) gemacht worden. MINÁŘ (1995) führt solche Fälle auf eine hohe Populationsdichte an Imagines

und typischen Wirten im gleichen bzw. unmittelbar angrenzenden Gebiet zurück.

Neben dem Umstand, dass Gämsen als Vertreter der Bovidae nicht zu den typischen *H. diana*-Wirten zählen und ein Befall daher selten vorkommt, ist auch zu berücksichtigen, dass die Jagdzeit des Gamswildes schließt, wenn die Larven von *H. diana* kaum das zweite Stadium erreicht haben (REHBEIN 2006) und somit auf Grund ihrer geringen Größe unter der Haut leicht übersehen werden (GEBAUER 1953, STROH 1957).

Neben Lungen- und Magen-Darm-Würmern sowie Finnen im Netz wurde bei der Sektion einer im Mai 1950 in einem nordtiroler Jagdrevier in **Österreich** verendet aufgefundenen Gamsgeiß ein "starker Befall mit Rachenbremsen" gefunden, der als todesursächlich angesehen worden ist (ANONYM 1951). Im Mai 1967 stellte BOUVIER (1969) bei der Untersuchung einer alten Gamsgeiß aus der **Schweiz** (Kanton Graubünden) 52 Östriden-Larven fest. Die Larven wurden nicht konserviert und daher auch nicht determiniert.

BOUVIER (1969) vermutete, dass es sich bei den Larven um die der Rachendassel *Pharyngomyia picta* gehandelt hat, die bei Rothirschen in Graubünden häufig vorkommen. Einen ähnlichen Fall, bei dem die gefundenen Larven ebenfalls nicht determiniert worden waren, hatten BOUVIER et al. (1951) bereits im Jahre 1950 bei einem alten Steinbock aus Graubünden beobachtet.

Die Identifikation von bei Mufflons in Ungarn isolierten Larven aus dem Nasen-Rachenraum als *P. picta*-Entwicklungsstadien (SUGÁR 1974) stützt die Annahme von BOUVIER, dass es sich bei den von ihm gefundenen Östriden-Larven um *P. picta* gehandelt haben könnte.

### 2.3.3.4. Musziden

Während der Erreger der sog. Gamsblindheit der Gämsen, *Mycoplasma conjunctivae*, innerhalb der Gamsrudel vorrangig oder sogar ausschließlich durch physischen Kontakt der Stücke untereinander übertragen wird, werden für die Eintragung der Mykoplasmen aus dem Reservoir 'Hausschafe' in die

Gamsbestände Fliegen (Muscidae) diskutiert, da direkte Berührungen von Schafen und Gämsen äußerst selten sind.

Vertreter von vier Gattungen von Musziden konnten identifiziert werden (*Hydrotaea*, *Musca*, *Morrelia*, *Polietes*), die Schafe, Gämsen und Steinböcke aufsuchen und dadurch als Überträger des Erregers der Gamsblindheit in Frage kommen. Tränende Augen weisen für diese nicht-blutsaugenden Spezies eine besonders hohe Attraktivität auf (DEGIORGIS et al. 1999, GIACOMETTI et al. 2002).

Die Gamsblindheit oder infektiöse Keratokonjunktivitis stellt neben der Gamsräude die bedeutsamste Erkrankung der Gämsen dar, da sie ebenfalls einen seuchenartigen Charakter annehmen und verlustreich sein kann. Nachdem die Krankheit erstmals zu Beginn des 20. Jahrhunderts bei Gams in den österreichischen und deutschen Alpen beschrieben worden war (GROHMANN 1917, STROH 1918, 1919), sind Ausbrüche der Erkrankung bei Gämsen, Steinböcken und Mufflons im gesamten Alpenraum und bei Pyrenäengämsen beobachtet worden.

Da Hausschafen als Erreger-Reservoir offenbar die größte epidemiologische Bedeutung zukommt, wird empfohlen, Maßnahmen zur Vermeidung von Kontakten zwischen diesen und empfänglichen Wildwiederkäuern zu ergreifen, u.a. durch Einschränkung der Weidegründe (GIACOMETTI et al. 2002, SCHASCHL 2005, SCHÖFFTHALER 2007a, RÜTTIMANN et al. 2008).

Fälle von Fliegenmadenbefall wurden beobachtet am Haupt einer Gamsgeiß in Tirol (ANONYM 1951) sowie bei einem nur wenige Wochen alten Gamskitz mit starkem Durchfall in Frankreich (GIBERT 1985b).

### 3. Material und Methoden

#### 3.1. Untersuchungsmaterial - Herkunft, Zusammensetzung

Für die Studie zur Ermittlung der Parasitenfauna des Gamswildes in Deutschland stand Untersuchungsmaterial von 223 erlegten Stücken zur Verfügung. Jeder Probe lag ein vom Erleger auszufüllendes Probenaufnahmeblatt bei, auf dem folgende Daten erfragt worden waren: Erlegungsdatum, Herkunft, Alter, Geschlecht, Gewicht (aufgebrochen), Gesundheitszustand und Angaben über äußerliche Veränderungen inklusive Ektoparasitenbefall.

Für die Untersuchungen waren die Aufbrüche der Gämsen erbeten worden. Während von allen 223 Stücken das Gescheide verfügbar war, das von HAMEL (2008) auf Magen-Darm-Helminthen-Befall untersucht wurde, stand das Geräsch nicht von allen Stücken zur Verfügung, so dass für die vorliegende Arbeit Lebern von 190, Lungen von 203 sowie Herz- und Zwerchfellmuskulatur von 183 bzw. 215 Stücken (Herz- und/oder Zwerchfellmuskulatur von 216 Gämsen) auf den Befall mit Leberegel, Lungenwürmern bzw. Sarkosporidien untersucht werden konnten. Aus dem Enddarm aller 223 Stücke entnommener Kot ist auf das Vorkommen von Kokzidien-Oozysten und Lungenwurm-Larven untersucht worden.

Darüberhinaus gingen Erhebungen zum Befall mit Ektoparasiten in die Untersuchungen ein, die auf der Untersuchung von den Wildkörpern abgesammelter Ektoparasiten von 18 Stücken und der Auswertung der Probenaufnahmeblätter beruhte.

Die zur Untersuchung gelangten Stücke sind im Zeitraum vom 04. 09. 2004 bis 15. 12. 2006 in Bayern (185 Stücke) und Baden-Württemberg (38 Stücke) erlegt worden, 191 während der regulären Jagdzeit (01. 08. bis 15. 12.), die restlichen 32 außerhalb der Jagdzeit (nach dem 15. 12.) in sogenannten Schutzwald-Sanierungsgebieten in Bayern.

Die aus Bayern stammenden Stücke sind im Nationalpark Berchtesgaden (54 Gämsen), in den Forstämtern mit Gamswild-Vorkommen Berchtesgaden, Ruhpolding, Marquartstein, Rosenheim, Kreuth, Schliersee, Bad Tölz, Mittenwald, Garmisch-Partenkirchen, Oberammergau, Füssen und Sonthofen

(121 Gämsen) sowie in wenigen Privatrevieren in den Landkreisen Rosenheim und Bad Tölz gestreckt worden (10 Stücke).

Das Material der aus Baden-Württemberg untersuchten Stücke stammte aus dem Schwarzwald-Vorkommen und wurde in den Revieren der Forstbetriebe Kirchzarten und Staufen (28 Stücke) sowie in Privat- und Pachtrevieren im Landkreis Waldshut (10 Stücke) gesammelt.

Gemäß der Alterklassen-Einteilung von KNAUS & SCHRÖDER (1983) (Zusammenfassung der Kitze hier als 'Altersklasse 4') (Tab. 8) handelte es sich bei den untersuchten Stücken um

- 43 Kitze (19 Bockkitze, 24 Geißkitze),
- 76 Stücke der 'Jugendklasse' (39 Böcke, 35 Geißen, 2 Stücke ohne Angabe des Geschlechts),
- 85 Stücke der 'Mittelklasse' (63 Böcke, 22 Geißen),
- 19 Stücke der 'Altersklasse' (9 Böcke, 10 Geißen).

Tab. 8: Altersklassen der Gämsen

Alterklasse	Böcke	Geißen
Klasse 4, Kitze	Tiere bis zum ersten Lebensjahr	Tiere bis zum ersten Lebensjahr
Klasse 3, 'Jugendklasse'	Jährlinge sowie 2 Jahre alte Böcke	Jährlinge sowie 2 und 3 Jahre alte Geißen
Klasse 2, 'Mittelklasse'	3 bis 7 Jahre alte Böcke	4 bis 9 Jahre alte Geißen
Klasse 1, 'Altersklasse'	8 Jahre und ältere Böcke	10 Jahre und ältere Geißen

Hinsichtlich der Herkunft des Untersuchungsmaterials wurden drei Regionen unterschieden. Der Fluss Inn diente dabei als natürliche Grenze zwischen den Vorkommensregionen des Gamswildes in Bayern, die Populationen im Schwarzwald in Baden-Württemberg sind räumlich von denen in Bayern deutlich getrennt:

- Bayern Ost (= östlich des Inns): 98 Stücke,
- Bayern West (= westlich des Inns): 87 Stücke,
- Baden-Württemberg: 38 Stücke (Tab. 9).

Tab. 9: Zusammenfassung der untersuchten Stücke hinsichtlich Altersklassen und Geschlecht nach Regionen

Region	Anzahl Stücke nach Geschlecht - männlich, weiblich, [ohne Angabe] - in der Altersklasse <sup>1</sup>				
	Alle Stücke	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
Bayern Ost	62, 35, [1]	4, 4	32, 5	16, 15, [1]	10, 11
Bayern West	51, 35, [1]	2, 4	29, 12	13, 10, [1]	7, 9
Baden-Württemberg	17, 21	3, 2	3, 5	8, 10	3, 4

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq$  8 Jahre, Geißen  $\geq$  10 Jahre; Klasse 2 = 3 - 7 Jahre alte Böcke, 4 - 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze  $<$  1 Lebensjahr

Eine detaillierte Übersicht über Erlegungsdatum, Herkunft, Alter, Geschlecht, Gewicht (aufgebrochen) und Gesundheitszustand der untersuchten Stücke findet sich in der Tabelle 1 des Anhangs.

### 3.2. Untersuchungsmethoden

#### 3.2.1. Koproscopische Untersuchung

Während der Aufarbeitung der Aufbrüche entnommener Enddarmkot wurde mittels des modifizierten McMaster-Verfahrens nach WETZEL (1951) auf das Vorhandensein von *Eimeria*-Oozysten untersucht. Hierzu wurden jeweils 4 g Kot in 90 ml einer wässrigen Zinksulfatlösung (Dichte: 1,3 g/ml) homogenisiert. Nach Filtration durch ein Sieb (Maschenweite 1 mm) und Durchmischung ist ein Teil der Suspension mit einer Pipette in die drei Abschnitte der Zählkammer überführt worden. Um die Flotation der Parasitenentwicklungsstadien sicherzustellen, folgte eine etwa 2 Minuten lange Standzeit der Zählkammer. Die Auswertung ist im Anschluss durch Auszählen der an die drei Zählfelder des Deckglases flotierten Oozysten bei 100-facher Vergrößerung (Mikroskop Typ DMLS; Leica, Bensheim) durchgeführt worden.

Aus der Verdünnung des Kotes unter Bezug auf das untersuchte Volumen an Kot-Zinksulfatlösung-Suspension ergab sich bei Multiplikation der Anzahl der an die drei Zählfelder flotierten Oozysten mit dem Faktor 50 die Anzahl an Oozysten pro Gramm Kot (OpG). Rechnerisch lag die Nachweisgrenze des Verfahrens bei 50 OpG. Stücke, deren Kot weniger als 50 OpG enthielt, sind mit 0 OpG in die Statistik eingegangen.

Für die Artbestimmung der Oozysten wurde eine jeweils mehrfach sedimentierte und dekantierte Kot-Wasser-Suspension mit 2%iger (m/v) Kaliumdichromatlösung (Kaliumdichromat; Merck, Darmstadt) versetzt, in Petrischalen für mindestens 14 Tage bei etwa 27°C zur Sporulation inkubiert (Inkubator Typ BK 4062; Ehret, Emmendingen) und währenddessen wiederholt durch Schwenken belüftet.

Nach erneuter Sedimentation ist 1 ml der Kot-Suspension in einem Zentrifugenröhrchen mit Zinksulfatlösung (Dichte: 1,3 g/ml) versetzt und 5 Minuten zentrifugiert worden (Megafuge 1.0; Heraeus, Osterode). Mittels einer Drahtöse ( $\varnothing$  4 mm) wurde ein Tropfen von der Oberfläche auf einen Objektträger überführt. Die Differenzierung von jeweils 100 Oozysten pro Stück erfolgte bei 100- bzw. 400facher Vergrößerung an Hand der arttypischen Morphologie (LEVINE & IVENS 1970, 1986; HIEPE & JUNGSMANN 1983, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988).

Das Auswanderverfahren nach BAERMANN (1917)/WETZEL (1930) diente dem Nachweis der ersten Larvenstadien von Lungenwürmern im Enddarmkot. Hierbei wurden je 10 g Kot in Baumwollgaze (10 cm x 10 cm) eingeschlagen und in einen Trichter gesetzt, an dem ein mit Leitungswasser gefülltes Reagenzröhrchen mittels Gummischlauch befestigt war. Das Wasser reichte soweit in den Trichter, dass es die in Gaze eingeschlagene Kotprobe etwa zur Hälfte benetzte. Der Trichter wurde über Nacht in dieser Position bei Raumtemperatur belassen, um das Auswandern der Larven aus dem Kot zu gewährleisten. Am Folgetag wurde das Sediment lichtmikroskopisch untersucht und die Larven gezählt und differenziert, wobei *Muellerius*-, *Neostrongylus*- und *Protostrongylus*-Larven unterschieden worden sind.

Die Morphologie der Erstlarven von *Spiculocaulus* spp. ist nicht bekannt, sie entspricht sehr wahrscheinlich der von *Protostrongylus*-Larven (BOEV 1984), da die Gattung *Spiculocaulus* von der Gattung *Protostrongylus* separiert wurde.

### 3.2.2. Parasitologische Untersuchung von Herz- und Zwerchfellmuskulatur, Lunge und Leber

#### Untersuchung der Herz- und Zwerchfellmuskulatur

Für die Untersuchung auf Befall mit Zysten von *Sarcocystis* spp. sind Proben der Herzmuskulatur (Herzkammerwand) und der Zwerchfellmuskulatur entnommen und in Formalinlösung (1:9, v/v) fixiert worden. Jeweils ein daraus angefertigter, mit Hämatoxylin/Eosin angefärbter Gewebeschnitt wurde mittels 100- bis 400facher Vergrößerung auf das Vorhandensein von Sarkozysten untersucht. Die Anzahl Sarkozysten-Anschnitte pro Schnitt und die Größe der Schnittfläche, ermittelt mit Hilfe eines Bildverarbeitungsprogramms (dhs-Bilddatenbank Version 5.0; Dietermann & Heuser Solution GmbH, Greifenstein-Beilstein), sind erfasst worden zur Berechnung der Anzahl Sarkozysten-Anschnitte pro cm<sup>2</sup> Schnittfläche als Parameter für die Befallsintensität.

Herz- und Zwerchfellproben von 17 Gämsen aus Baden-Württemberg wurden nach der von HINAIDY (1980) modifizierten Erberschen Homogenatmethode auf Befall mit Sarkosporidien untersucht. Dazu wurden pro Probe 20 g grob zerkleinertes Muskelgewebe mit 80 ml isotoner Kochsalzlösung versetzt und mit Hilfe eines Haushaltsmixers (Speedy Pro; Krups, Solingen) 30 Sekunden lang zerkleinert. Im Anschluss ist das Homogenat zunächst durch ein Sieb mit der Maschenweite von 1,5 mm, anschließend durch eines mit einer Maschenweite von 1 mm filtriert worden. Nach Zentrifugation des Filtrats wurde ein Teil des Bodensatzes auf 10 Objektträger getropft und diese mit Hilfe eines Mikroskopes bei 25- bzw. 50-facher Vergrößerung mäanderförmig durchmustert. Die gefundenen Zysten sind anhand ihrer Wandstruktur (ODENING et al. 1996) identifiziert worden.

### Untersuchung der Lungen

Alle Lungen wurden äußerlich makroskopisch auf Anzeichen eines Befalls mit Lungenwürmern überprüft. Zur Isolierung der Lungenwürmer sind die großen luftführenden Wege mittels einer Schere geöffnet worden, anschließend erfolgte die künstliche Verdauung des Lungengewebes zur Isolierung der im Parenchym parasitierenden Protostrongyliden (REHBEIN et al. 1998a).

Dazu ist das Lungengewebe, nach Entfernung großer Knorpelanteile, in einem Fleischwolf (Typ Edertal EM 70 S-3, 8 mm Lochscheibe; Grasshoff, Wabern) zerkleinert worden. Nach Wägung und Durchmischung des gewolften Lungengewebes wurden, wenn vorhanden, zwei 100 g-Proben entnommen und je Probe mit 9 g Kochsalz, 17 g Pepsin (Merck, Darmstadt), 17 ml Salzsäure (37%, v/v; Merck, Darmstadt) und 1 l warmen Wassers vermischt. Die künstliche Verdauung des Lungengewebes fand unter ständigem Rühren mit Hilfe von Magnetrührplatten (Typ MR 2000; Heidolph-Instruments, Nürnberg) bei etwa 38 °C für 2,5 Stunden statt. Die erhaltene Gewebesuspension wurde danach mit einem Wasserstrahl durch ein Sieb mit 25 µm Maschenweite gespült und die Rückstände zur späteren Untersuchung mit Formalin konserviert.

Jeweils eine der beiden angefertigten Proben ist mit Hilfe eines inversen Lichtmikroskops auf Nematoden bzw. -teile untersucht worden. Alle gefundenen Wurmteile wurden dazu auf Objektträgern mittels Laktophenol (20 g Phenol, 20 ml Milchsäure, 10 ml Glycerol, 20 ml Aqua dest.) aufgeheilt und anschließend lichtmikroskopisch untersucht. Die Hinterenden der männlichen Würmer sind gezählt und hinsichtlich ihrer Art identifiziert worden (BOEV 1984), die weiblichen Nematoden (Hinterenden) wurden nur in ihrer Gesamtzahl erfasst. Die Anzahl der in 100 g Lungengewebe gefundenen Würmer wurde auf die Gesamtmasse des gewolften Lungenmaterials extrapoliert zur Ermittlung der totalen Wurmzahl; die weiblichen Würmer sind den Arten der gefundenen männlichen anteilsmäßig zugeordnet worden.

### Untersuchung der Leber

Nach der Inspektion der Lebern auf äußerliche Veränderungen ist zunächst die Gallenblase geöffnet und ihr Inhalt makroskopisch untersucht worden. Im Anschluss daran wurden die Lebern in ca. 1 cm dicke Scheiben geschnitten, in eine Schale mit Leitungswasser verbracht und manuell komprimiert, um vorhandene Egel aus den Gallengängen zu pressen.

Dieser Vorgang ist nach Wässern über Nacht wiederholt worden. Danach wurde der gesamte Schaleninhalt durch ein Sieb (Firma Retsch, Haan) mit einer Maschenweite von 0,15 cm filtriert. Die dabei zurückgehaltenen Egel sind mit heißem, 70%igen (v/v) Ethanol (Ethanol 99,8%; Roth GmbH + Co. KG, Karlsruhe) konserviert und später anhand der Morphologie bestimmt (HIEPE et al. 1985) und gezählt worden.

Bei Stücken mit Leberegelbefall wurden 5 g Enddarmkot zur Untersuchung auf Leberegeleier mit Wasser suspendiert. Die Kot-Wasser-Suspension ist dazu mehrfach sedimentiert und dekantiert, das Sediment danach mit Methylenblau gefärbt und mittels eines inversen Mikroskops (Typ Axiovert 135; Zeiss, Jena) bei 50- bis 100facher Vergrößerung durchmustert worden.

### 3.2.3. Ektoparasiten-Untersuchung

Die von insgesamt 12 Stücken gesammelten Ektoparasiten wurden in Ethanol konserviert und später unter Zuhilfenahme einer Stereolupe (SDZ-PL; Kyowa Optical, Tokyo) anhand von Bestimmungsschlüsseln (KÉLER 1942, BÜTTIKER 1994, SCHAEFER 1994) determiniert.

### 3.2.4. Datenanalyse

Beschreibung, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse der parasitologischen Untersuchungen erfolgten mittels deskriptiver und schließender Statistik unter Zuhilfenahme der Computer-Programme Windows Excel und SPSS (Version 13 und 17, BÜHL 2010).

#### Deskriptive Statistik:

- Die **Prävalenz**: Anzahl der mit Parasiten befallenen bzw. Parasitenentwicklungsstadien ausscheidenden Tiere in Bezug auf die Gesamtanzahl untersuchter Tiere (auch als Prozentsatz angegeben).
- Der **Mittelwert** (Arithmetisches Mittel): Dieser Wert entspricht dem Durchschnitt einer Stichprobe und berechnet sich aus der Summe der Einzelwerte dividiert durch ihre Anzahl.
- Die **Standardabweichung** ist das wichtigste Streuungsmaß der beschreibenden Statistik und gibt an, wie weit die Einzelwerte der Stichprobe durchschnittlich um den Mittelwert verteilt sind.
- Das so genannte **Geometrische Mittel**: Dieser Wert wurde in der vorliegenden Arbeit berechnet, um die mittlere Befallsintensität mit Parasiten bzw. die mittlere Intensität der Ausscheidung von Parasitenentwicklungsstadien darzustellen, da in Wirtspopulationen überwiegend eine aggregative Verteilung der Parasiten vorliegt (TARASCHEWSKI 2006). Das heißt, extrem hohe Parasitenzahlen finden sich nur bei wenigen Wirtstieren, während die überwiegende Mehrheit der Tiere schwach befallen ist (ERICSSON et al. 1997, SMOTHERS et al. 1999). Das arithmetische Mittel allein vermag daher die zentrale Tendenz in einer Population nur inadäquat zu verdeutlichen. Aus diesem Grund wurde das geometrische Mittel zur Analyse vorgezogen (SMOTHERS et al. 1999). Zur Berechnung des geometrischen Mittels sind die Einzelwerte logarithmisch transformiert worden ( $\ln [\text{Wert}+1]$ ).
- Die allgemeine **Schwankungsbreite** der Stichprobe wird angegeben durch Minimum bzw. Maximum, den kleinsten bzw. größten Wert.

### Schließende Statistik:

- Der **Mann-Whitney-U-Test**: Dieser Test dient dem nichtparametrischen Vergleich zweier unabhängiger Stichproben. Er wurde in dieser Arbeit sowohl für Vergleiche zwischen den Geschlechtern der Gämsen als auch bei paarweisen Vergleichen der Altersklassen und der regionalen Verteilung der Gamsproben verwendet.
- Der **Kruskal-Wallis-Test**: Dieses Testverfahren ist eine Ausweitung des U-Tests von Mann und Whitney beim Vorliegen von mehr als zwei unabhängigen Stichproben und wurde bei der Signifikanztestung der Altersklassen und der verschiedenen Regionen angewendet.
- Der **Wilcoxon-Test** ist ein übliches nichtparametrisches Testverfahren zum Vergleich zweier abhängiger Stichproben. Er fand Anwendung bei Einzelvergleichen in Verbindung mit dem Friedman-Test.
- Der **Friedman-Test**: Dieser Test ist eine Ausweitung des Wilcoxon-Tests beim Vorliegen von mehr als zwei abhängigen Stichproben. Er wurde für die Signifikanztestung bezüglich der Ausscheidungsintensität von Lungenwurmlarven bzw. des Befalls mit Lungenwürmern verwendet.
- Der **Chi<sup>2</sup>-Test nach Pearson**: Dieser Signifikanztest dient der Überprüfung von Häufigkeitsverteilungen nominalskaliertter Variablen. Er wurde zur Ermittlung von Unterschieden bei der Häufigkeit des Nachweises von Sarkosporidien-Infektionen genutzt.

Bei allen Testverfahren ist als Kriterium für das Bestehen signifikanter Unterschiede eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\leq 5\%$  (entspricht  $p \leq 0,05$ ) angesehen worden.

Um zu prüfen, ob der Eintritt der Geschlechtsreife und/oder der Fortpflanzungsfähigkeit Auswirkungen auf den Parasitenbefall männlicher und weiblicher Gämsen hat, wurden die Tiere der verschiedenen Altersklassen (KNAUS & SCHRÖDER 1983) in folgende Alterklassengruppen zusammengefasst und untersucht:

- Geschlechtsreife und fortpflanzungsfähige Gämsen (Altersklassen 1+2)
- Geschlechtsreife, (noch) nicht fortpflanzungsfähige Gämsen (Altersklasse 3)
- Geschlechtsreife Gämsen (Altersklassen 1+2+3)
- Nicht geschlechtsreife Gämsen (Kitze - Altersklasse 4)

4. Ergebnisse der Untersuchungen der Gämsen

Der Gesundheitszustand der 223 erlegten Gämsen ist in 217 Fällen als 'gesund' beurteilt worden, fünf Stücke wurden als 'abgemagert' und eines als 'krank' bezeichnet. Das als 'krank' beurteilte Stück (G 102) wies eine mesenchymale Geschwulst der Organe der Bauchhöhle auf (GEISEL et al. 2006).

4.1. Befall mit *Eimeria*-Kokzidien

Die Ergebnisse der Untersuchung der aus dem Enddarm der 223 Gams-Aufbrüche entnommenen Kotproben sind in den Tabellen 10 bis 19 nach verschiedenen Gesichtspunkten zusammengefasst; die Tabelle 3 des Anhangs enthält die individuellen Ergebnisse.

In 216 Enddarmkotproben aus den Aufbrüchen von 223 Stücken konnten *Eimeria*-Oozysten nachgewiesen werden, woraus sich unter Berücksichtigung der unteren Nachweisgrenze der Untersuchungsmethode eine Prävalenz des Befalls mit *Eimeria* spp. von 97% ergibt. Durchschnittlich (geometrischer Mittelwert) schieden die Gämsen 656 *Eimeria*-Oozysten pro Gramm Kot aus (Tab. 10).

Tab. 10: *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung im Kot der Gämsen

	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Oozysten pro Gramm Enddarmkot)		
		AM ± SD <sup>1</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>2</sup>	GM <sup>3</sup>
<i>Eimeria</i> -Oozysten	216 / 223 (96,9%)	1.970,1 ± 4047	50 – 36.300	655,9

<sup>1</sup> **A**rithmetisches **M**ittel ± Standardabweichung

<sup>2</sup> **M**inimum - **M**aximum

<sup>3</sup> **G**eometrisches **M**ittel

Durch Differenzierung der Oozysten in 215 Proben konnten fünf *Eimeria*-Arten nachgewiesen werden: *E. alpina*, *E. riedmuelleri*, *E. rupicaprae*, *E. suppereri*, *E. yakimoff-matschoulskyi*.

Mit einer Prävalenz von 100% war *E. rupicaprae* dominierend, gefolgt von *E. riedmuelleri* und *E. yakimoff-matschoulskyi* mit Nachweishäufigkeiten von 89% bzw. 88% (Tab. 11). Oozysten von *E. alpina* und *E. suppereri* waren nur bei wenigen Stücken nachweisbar und sind deshalb für die nachfolgenden statistischen Untersuchungen nicht berücksichtigt worden. *E. alpina* ist bis auf ein Stück, das aus Baden-Württemberg stammte, nur bei Gämsen aus Bayern gefunden worden. Die Stücke, bei denen *E. suppereri* im Enddarmkot nachgewiesen wurde, waren ausschließlich in Bayern erlegt worden.

Tab. 11: Nachweis der Oozysten der *Eimeria*-Arten im Enddarmkot der Gämsen

<i>Eimeria</i> -Spezies	Prävalenz absolut (relativ)	Oozystenzahl pro 100 differenzierter Oozysten je Probe		
		AM $\pm$ SD <sup>1</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>2</sup>	GM <sup>3</sup>
<i>E. alpina</i>	14 / 215 (6,5%)	0,3 $\pm$ 1	2 – 8	<1
<i>E. riedmuelleri</i>	192 / 215 (89,3%)	23,2 $\pm$ 18	3 – 88	14,7
<i>E. rupicaprae</i>	215 / 215 (100%)	51,4 $\pm$ 18	3 – 100	47,8
<i>E. suppereri</i>	12 / 215 (5,6%)	1,1 $\pm$ 7	1 – 64	<1
<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	189 / 215 (87,9%)	24,0 $\pm$ 18	4 – 77	15,2

<sup>1</sup> Arithmetisches **Mittel**  $\pm$  Standardabweichung

<sup>2</sup> **Minimum** - **Maximum**

<sup>3</sup> Geometrisches **Mittel**

In 211 (98%) der 215 differenzierten Proben lagen *Eimeria* spp.-Mischinfektionen vor: 36× mit zwei, 155 mit drei, 19× mit vier *Eimeria*-Arten und im Enddarmkot eines Stücks aus Berchtesgaden waren Oozysten aller fünf *Eimeria*-Arten nachweisbar; in 4 Proben sind ausschließlich *E. rupicaprae*-Oozysten determiniert worden.

Die Mischinfektionen setzten sich mehrheitlich aus den Spezies *E. rupicaprae*, *E. riedmuelleri* und *E. yakimoff-matschoulskyi* zusammen.

In den Tabellen 12 und 13 sind die Ergebnisse der koproskopischen Untersuchungen auf Eimerien-Oozysten für die Stücke der verschiedenen Altersklassen zusammengestellt.

Bei den Gämsen der Altersklassen 4 und 3 betrug die Prävalenz für *Eimeria* spp. 100%, in der 'Mittelklasse' waren Eimerien-Oozysten bei 94% und in der 'Altersklasse' bei etwa 90% der Stücke nachweisbar (Tab. 12).

Tab. 12: *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung durch die Gämsen der vier Altersklassen

	Altersklasse <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Oozysten pro Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>Eimeria</i> -Oozysten	1	17 / 19 (89,5%)	976,3 ± 1.589	50 – 5.650	267,9 <sup>b</sup>	p<0,001
	2	80 / 85 (94,1%)	561,8 ± 852	50 – 7.200	269,4 <sup>b</sup>	
	3	76 / 76 (100%)	1.315,8 ± 1.862	50 – 14.700	822,6 <sup>c</sup>	
	4	43 / 43 (100%)	6.349,3 ± 7.279	350 – 36.300	3.778,1 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥ 8 Jahre, Geißen ≥ 10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b, c</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

Zwischen den Gämsen der verschiedenen Altersklassen bestanden signifikante Unterschiede in der *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung, wobei eine Abnahme der Ausscheidungsintensität mit zunehmendem Alter zu beobachten war. Kitze schieden signifikant mehr Oozysten aus als die Gämsen der anderen Altersklassen, Gämsen der 'Jugendklasse' weniger Oozysten als Kitze, aber mehr Oozysten als die älteren Stücke; zwischen den Stücken der 'Mittelklasse' und denen der 'Altersklasse' bestanden Unterschiede hinsichtlich der Ausscheidungsintensität an Kokzidien-Oozysten nicht.

Das heißt, obwohl die älteren Stücke signifikant weniger Kokzidien-Oozysten ausschieden als die Kitze und die Gämsen der 'Jugendklasse', war die Prävalenz des Befalls mit *Eimeria* spp. bei den älteren Stücken nur geringgradig beeinflusst (Abb. 1).

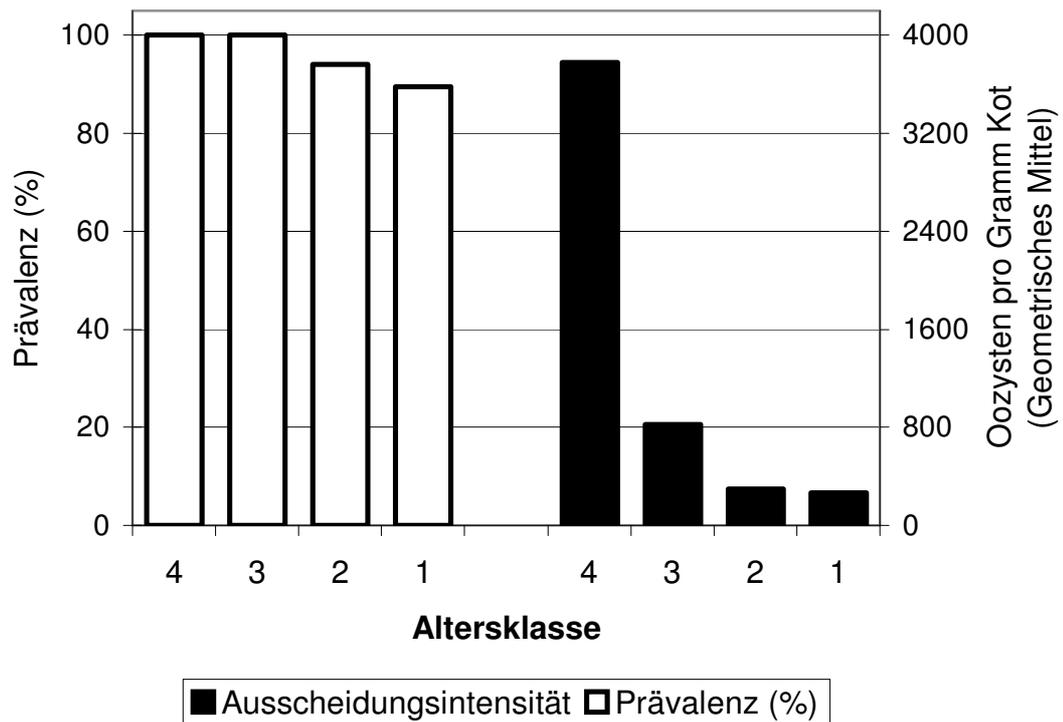


Abb. 1: *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung durch die Gämsen der vier Altersklassen

Signifikante Unterschiede bestanden auch bezüglich des Vorkommens von *E. riedmuelleri* und *E. yakimoff-matschoulsky* bei den Gämsen der verschiedenen Altersklassen, während solche für die mit 100%iger Prävalenz nachgewiesene *E. rupicaprae* nicht nachweisbar waren (Tabelle 13).

## Ergebnisse

So wurde *E. riedmuelleri* signifikant seltener bei Kitzen differenziert als bei den Stücken der anderen Altersklassen, während *E. yakimoff-matschoulsky* bei Kitzen signifikant häufiger nachweisbar war als bei den älteren Gämsen. Eine graphische Darstellung des Vorkommens der drei häufigsten *Eimeria*-Arten bei den Gämsen der vier Altersklassen gibt die Abbildung 2.

Tab. 13: Vorkommen der drei häufigsten *Eimeria*-Arten bei den Gämsen der vier Altersklassen

<i>Eimeria</i> -Art	Altersklasse <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Oozystenanzahl in 100 differenzierten Oozysten je Probe			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>E. riedmuelleri</i>	1	16 / 17 (94,1%)	29,8 ± 15	10 - 53	23,4 <sup>b</sup>	p<0,001
	2	70 / 80 (87,5%)	28,6 ± 20	3 - 88	17,7 <sup>b</sup>	
	3	71 / 76 (93,4%)	21,9 ± 16	3 - 68	15,1 <sup>c</sup>	
	4	35 / 42 (83,3%)	12,6 ± 11	4 - 46	7,9 <sup>a</sup>	
<i>E. rupicaprae</i>	1	17 / 17 (100%)	47,9 ± 19	7 - 81	43,1	p=0,551
	2	80 / 80 (100%)	50,4 ± 19	3 - 100	46,1	
	3	76 / 76 (100%)	52,7 ± 16	17 - 89	50	
	4	42 / 42 (100%)	52,1 ± 16	11 - 87	49	
<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	1	16 / 17 (94,1%)	21,7 ± 16	8 - 63	15,7 <sup>b,d</sup>	p<0,001
	2	60 / 80 (75%)	18,6 ± 18	4 - 73	8,7 <sup>c,d</sup>	
	3	71 / 76 (93,4%)	24,4 ± 15	6 - 66	18,1 <sup>b</sup>	
	4	42 / 42 (100%)	34,6 ± 17	5 - 77	30 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥ 8 Jahre, Geißen ≥ 10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b, c, d</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

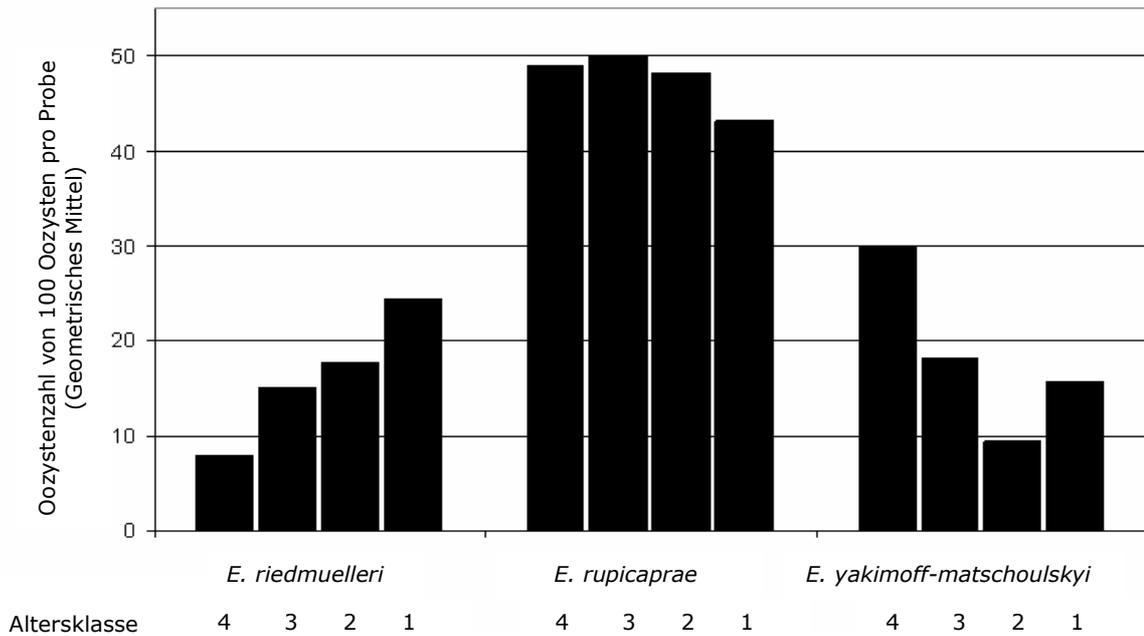


Abb. 2: Vorkommen der drei häufigsten *Eimeria*-Arten bei den Gämsen der vier Altersklassen

In den Tabellen 14 und 15 ist die *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung aller Gämsen in Relation zum Geschlecht dieser dargestellt; in den Tabellen 16 und 17 erfolgte zusätzlich noch die Berücksichtigung der Altersklassen der Stücke.

Tab. 14: *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung durch männliche bzw. weibliche Gämsen

	Geschlecht <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Oozysten pro Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min-Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>Eimeria</i> -Oozysten	m	126 / 130 (96,9%)	1.632,3 ± 3.183	50 - 21.450	572,6	p=0,035
	w	88 / 91 (96,7%)	2.487,0 ± 5.038	50 - 36.300	817,8	

<sup>1</sup> männlich, weiblich

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

Der Vergleich der Ausscheidungsintensitäten aller Stücke wies eine signifikant höhere Oozysten-Ausscheidung für die weiblichen Gämsen aus (Tab. 14). Ein an ein Geschlecht gebundener Unterschied in der Intensität der *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung bei den Gämsen war aber weder bei den Kitzen, bei den geschlechtsreifen, noch bei den geschlechtsreifen und fortpflanzungsfähigen Gämsen nachweisbar (Tab. 16). Ein signifikanter Unterschied in der Eimerien-Ausscheidungsintensität zwischen männlichen und weiblichen Gämsen besteht daher offenbar nicht, auch wenn der in Tabelle 14 dargestellte Vergleich dies zunächst hatte vermuten lassen.

Hinsichtlich des Vorkommens der drei häufigsten *Eimeria*-Spezies war bei gemeinsamer Betrachtung aller Stücke ein signifikanter Zusammenhang mit dem Geschlecht der Gämsen nicht nachweisbar (Tab. 15).

Tab. 15: Vorkommen der drei häufigsten *Eimeria*-Arten bei männlichen und weiblichen Gämsen

<i>Eimeria</i> -Art	Geschlecht <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Oozystenzahl pro 100 differenzierter Oozysten je Probe			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>E. riedmuelleri</i>	m	111 / 125 (88,8%)	23,1 ± 18	3 - 88	14,2	p=0,673
	w	79 / 88 (89,8%)	23,6 ± 17	3 - 67	15,4	
<i>E. rupicaprae</i>	m	125 / 125 (100%)	53,3 ± 19	7 - 100	49,5	p=0,093
	w	88 / 88 (100%)	48,4 ± 16	3 - 81	45,1	
<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	m	108 / 125 (86,4%)	22,8 ± 18	4 - 77	13,8	p=0,191
	w	79 / 88 (89,8%)	25,7 ± 18	6 - 73	17,1	

<sup>1</sup> männlich, weiblich

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

Die innerhalb der Altersklassen-Gruppen durchgeführten Vergleiche für die einzelnen *Eimeria*-Spezies (Tab. 17) ergaben für *E. riedmuelleri* und *E. yakimoff-matschoulskyi* die gleichen Resultate wie die Analyse der Daten aller Gämsen (Tab. 15). Die Analyse der Ausscheidung der *E. rupicaprae*-Oozysten zeigte hingegen, dass in den Proben der männlichen geschlechtsreifen und fortpflanzungsfähigen Tiere (Altersklassen 1+2) sowie auch bei den männlichen Gämsen der Altersklassen-Gruppe aller geschlechtsreifen Tiere (Altersklassen 1+2+3) signifikant mehr *E. rupicaprae*-Oozysten differenziert wurden als bei den entsprechenden weiblichen Gämsen (Tab. 17).

Tab. 16: Intensität der Oozysten-Ausscheidung männlicher und weiblicher Gämsen in den Altersklassen-Gruppen

	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Oozysten pro Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
				AM ± SD <sup>3</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>4</sup>	GM <sup>5</sup>	
<i>Eimeria</i> - Oozysten	1 + 2	m	68/72 (94,4%)	553,5 ± 759,7	50 – 5.650	274,1	p=0,548
		w	29/32 (90,6%)	826,6 ± 1.463,8	50 – 7.200	258,2	
	3	m	39/39 (100%)	1.565,4 ± 2.418,2	50 – 14.700	897,5	p=0,562
		w	35/35 (100%)	1.090,0 ± 966,2	100 – 5.650	810,4	
	1 + 2 + 3	m	107/111 (96,4%)	909,0 ± 1.621,1	50 – 14.700	415,9	p=0,225
		w	64/67 (95,5%)	964,2 ± 1.226,7	50 – 7.200	469,5	
	4	m	19/19 (100%)	5.857,9 ± 5.873,4	350 – 21.450	3.696,1	p=0,922
		w	24/24 (100%)	6.738,3 ± 8.330,1	350 – 36.300	3.844,2	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen

<sup>2</sup> männlich, weiblich

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>4</sup> Minimum - Maximum

<sup>5</sup> Geometrisches Mittel

Tab. 17: Vorkommen der drei häufigsten *Eimeria*-Arten bei den männlichen und weiblichen Gämsen der Altersklassen-Gruppen

<i>Eimeria</i> -Art	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Oozystenzahl in 100 differenzierten Oozysten je Probe			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
				AM ± SD <sup>3</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>4</sup>	GM <sup>5</sup>	
<i>E. riedmuelleri</i>	1 + 2	m	61/68 (89,7%)	27,7 ± 18,7	4 - 88	15,5	p=0,303
		w	25/29 (86,2%)	31,5 ± 20,4	3 - 67	14,2	
	3	m	34/39 (87,2%)	20,1 ± 18,7	3 - 68	11,3	p=0,070
		w	35/35 (100%)	24,3 ± 13,9	6 - 65	20,9	
	1 + 2 + 3	m	95/107 (88,8%)	24,9 ± 19,0	3 - 88	13,8	p=0,257
		w	60/64 (93,8%)	27,6 ± 17,4	3 - 67	17,4	
	4	m	16/18 (88,8%)	12,2 ± 9,2	4 - 32	7,5	p=0,969
		w	19/24 (79,2%)	13,0 ± 12,3	5 - 46	7,4	
<i>E. rupicaprae</i>	1 + 2	m	68/68 (100%)	53,0 ± 19,6	7 - 100	39,2	p=0,017
		w	29/29 (100%)	42,8 ± 16,8	3 - 81	26,9	
	3	m	39/39 (100%)	54,3 ± 17,8	20 - 89	51,2	p=0,303
		w	35/35 (100%)	50,4 ± 14,0	17 - 79	48,1	
	1 + 2 + 3	m	107/107 (100%)	53,5 ± 18,9	7 - 100	43,1	p=0,040
		w	64/64 (100%)	47,0 ± 15,7	3 - 81	36,5	
	4	m	18/18 (100%)	51,7 ± 17,4	11 - 87	39,0	p=0,722
		w	24/24 (100%)	52,3 ± 15,7	17 - 76	49,7	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen

<sup>2</sup> männlich, weiblich

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>4</sup> Minimum - Maximum

<sup>5</sup> Geometrisches Mittel

Tab. 17 (Fortsetzung): Vorkommen der drei häufigsten *Eimeria*-Arten bei den männlichen und weiblichen Gämsen der Altersklassen-Gruppen

<i>Eimeria</i> -Art	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Oozystenzahl in 100 differenzierten Oozysten je Probe			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
				AM ± SD <sup>3</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>4</sup>	GM <sup>5</sup>	
<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	1	m	53/68 (77,9%)	17,8 ± 16,9	4 - 64	7,9	p=0,459
		w	23/29 (79,3%)	22,1 ± 20,5	8 - 73	8,6	
	3	m	37/39 (94,9%)	25,3 ± 15,7	7 - 66	19,6	p=0,599
		w	32/35 (91,4%)	23,4 ± 15,7	6 - 61	16,3	
	2	m	90/107 (84,1%)	20,6 ± 16,8	4 - 66	11,0	p=0,471
		w	55/64 (85,9%)	22,8 ± 17,9	6 - 73	12,0	
	4	m	18/18 (100%)	35,8 ± 19,2	5 - 77	24,8	p=0,751
		w	24/24 (100%)	33,6 ± 15,1	12 - 61	30,1	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen

<sup>2</sup> männlich, weiblich

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>4</sup> Minimum - Maximum

<sup>5</sup> Geometrisches Mittel

## Ergebnisse

In den Tabellen 18 und 19 sind die Ergebnisse der Untersuchungen der Eimerien-Ausscheidung unter Berücksichtigung der Herkunftsregion der Gämsen dargestellt.

Zwischen der Intensität der *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung und der Herkunftsregion der Gämsen bestand kein Zusammenhang (Tab. 18).

Tab. 18: *Eimeria*-Oozysten-Ausscheidung durch die Gämsen aus den verschiedenen Regionen

	Region <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Oozysten pro Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>Eimeria</i> -Oozysten	OB	97 / 98 (99%)	2.741,8 ± 5.681	50 – 36.300	781,7	p=0,895
	WB	84 / 87 (96,6%)	1.347,4 ± 1.756	100 – 9.550	600,9	
	BW	35 / 38 (92,1%)	1.406,8 ± 1.923	50 – 9.000	509,8	

<sup>1</sup> OB = Bayern Ost, WB = Bayern West, BW = Baden-Württemberg

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

In den Kotproben der Gämsen aus Baden-Württemberg wurden signifikant mehr *Eimeria yakimoff-matschoulskyi*-Oozysten differenziert als in den Proben der Stücke aus Bayern, wobei sich die Stücke aus Bayern Ost und Bayern West bezüglich der *E. yakimoff-matschoulskyi*-Feststellungen nicht voneinander unterscheiden. Ein entgegengesetztes Verhältnis deutet sich für das Vorkommen von *E. rupicaprae* an; hinsichtlich des Nachweises von *E. riedmuelleri* bestanden keine regionalen Unterschiede (Tab. 19).

Tab. 19: Vorkommen der drei häufigsten *Eimeria*-Arten bei den Gämsen aus den verschiedenen Regionen

<i>Eimeria</i> -Art	Region <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Oozystenanzahl pro 100 differenzierter Oozysten je Probe			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>E. riedmuelleri</i>	OB	86 / 97 (88,7%)	24,0 ± 18	3 – 88	15,2	p=0,765
	WB	74 / 83 (89,1%)	22,9 ± 18	3 – 66	14,3	
	BW	32 / 35 (91,4%)	21,6 ± 17	4 – 67	14,1	
<i>E. rupicaprae</i>	OB	97 / 97 (100%)	52,8 ± 15	12 – 100	50,4	p=0,071
	WB	83 / 83 (100%)	53,1 ± 17	21 – 100	50,1	
	BW	35 / 35 (100%)	43,1 ± 22	3 – 79	36,6	
<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	OB	84 / 97 (86,6%)	21,4 ± 17	4 – 63	13,0 <sup>b</sup>	p=0,006
	WB	73 / 83 (87,9%)	23,4 ± 17	7 – 73	15,1 <sup>b</sup>	
	BW	32 / 35 (91,4%)	32,9 ± 19	9 – 77	23,2 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> OB = Bayern Ost, WB = Bayern West, BW = Baden-Württemberg

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

#### 4.2. Befall mit Sarkosporidien

Insgesamt wurden Proben von 216 Gämsen auf den Befall mit Sarkosporidien untersucht und dieser bei 167 Stücken (= 77%) in der Herz- und/oder Zwerchfellmuskulatur nachgewiesen. Sarkosporidien-Zysten waren in 131 von 183 (= 72%) Herzproben nachweisbar; von den 215 untersuchten Zwerchfellmuskelpollen waren 127 (= 59%) Sarkozysten-positiv. Bei der histologischen Untersuchung von Herzmuskelpollen wurden signifikant häufiger Sarkozysten nachgewiesen als in Proben aus dem Zwerchfell. Bei Betrachtung der *Sarcocystis*-Prävalenz hinsichtlich des Geschlechts der Stücke und der Region ihrer Herkunft ergaben sich keine Unterschiede.

## Ergebnisse

Allerdings war ein signifikanter Alterseinfluss auf den Befall mit Sarkosporidien nachweisbar: Kitze waren signifikant weniger häufig befallen als die Vertreter der anderen Altersklassen, zwischen denen bezüglich der Befallshäufigkeit Unterschiede nicht bestanden.

Die Ergebnisse der histologischen Auswertung der Herz- und Zwerchfellproben bezüglich der Befallshäufigkeit mit *Sarcocystis* spp. sind in der Tabelle 20 zusammengefasst.

Tab. 20: Vorkommen von Sarkosporidien in der Herz- und Zwerchfellmuskulatur von Gämsen

		Sarcocystis spp.-positive Proben			Signifikanz ( $\chi^2$ -Test)
		Herz Prävalenz absolut (relativ)	Zwerchfell Prävalenz absolut (relativ)	Herz u./o. Zwerchfell Prävalenz absolut (relativ)	
Alle Gämsen		131/183 <sup>†</sup> (71,6%)	127/215 <sup>†</sup> (59,1%)	167/216 (77,3%)	<sup>†</sup> p<0,01
Geschlecht	männliche Stücke	79/110 (71,8%)	73/125 (58,4%)	102/126 <sup>‡</sup> (81%)	<sup>‡</sup> p=0,109
	weibliche Stücke	51/72 (70,8%)	52/88 (59,1%)	63/88 <sup>‡</sup> (71,6%)	
Herkunfts- region	Bayern Ost	54/78 (69,2%)	52/91 (57,1%)	67/92 <sup>#</sup> (72,8%)	<sup>#</sup> p=0,143
	Bayern West	63/84 (75%)	50/87 (57,5%)	73/87 <sup>#</sup> (83,9%)	
	Baden- Württemberg	14/21 (66,7%)	25/37 (67,5%)	27/37 <sup>#</sup> (72,9%)	
Alters- klasse <sup>1</sup>	1	13/16 (81,3%)	13/19 (68,4%)	17/19 <sup>sb</sup> (89,5%)	<sup>s</sup> p<0,001
	2	65/75 (86,7%)	53/84 (63,1%)	76/85 <sup>sb</sup> (89,4%)	
	3	47/57 (82,5%)	51/72 (70,8%)	63/72 <sup>sb</sup> (87,5%)	
	4	6/35 (17,1%)	10/40 (25%)	11/40 <sup>sa</sup> (27,5%)	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze, <1 Lebensjahr

<sup>sa, sb</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant ( $p \leq 0,05$ ) voneinander

In Tabelle 21 ist das Vorkommen von Sarkosporidien in der Herz- und Zwerchfellmuskulatur von männlichen und weiblichen Gämsen der verschiedenen Altersklassen-Gruppen dargestellt. Hier bestanden keine signifikanten Unterschiede.

Tab. 21: Vorkommen von Sarkosporidien in der Herz- und Zwerchfellmuskulatur von männlichen und weiblichen Gämsen der verschiedenen Altersklassen-Gruppen

Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Sarcocystis spp.-positive Proben			Signifikanz ( $\chi^2$ -Test)
		Herz Prävalenz absolut (relativ)	Zwerchfell Prävalenz absolut (relativ)	Herz u./o. Zwerchfell Prävalenz absolut (relativ)	
1+2	m	53/63 (84,1%)	44/71 (62,0%)	65/72 <sup>†</sup> (90,3%)	<sup>†</sup> p=0,734*
	w	25/28 (89,3%)	22/32 (68,8%)	28/32 <sup>†</sup> (87,5%)	
3	m	23/31 (74,2%)	24/37 (64,9%)	31/37 <sup>#</sup> (83,8%)	<sup>#</sup> p=0,485
	w	23/25 (92,0%)	25/33 (75,8%)	30/33 <sup>#</sup> (90,9%)	
1+2+3	m	76/94 (80,9%)	68/108 (63,0%)	96/109 <sup>#</sup> (88,1%)	<sup>#</sup> p=0,817
	w	48/53 (90,6%)	47/65 (72,3%)	58/65 <sup>#</sup> (89,2%)	
4	m	3/16 (18,8%)	5/17 (29,4%)	6/17 <sup>§</sup> (35,3%)	<sup>§</sup> p=0,477*
	w	3/19 (15,8%)	5/23 (21,7%)	5/23 <sup>§</sup> (21,7%)	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen;

<sup>2</sup> männlich, weiblich

\* Signifikanztest mittels exaktem Test nach Fisher aufgrund hoher Anzahl von Zellen in der Kreuztabelle mit kleinen Erwartungswerten

## Ergebnisse

Bei Bezug der Anzahl Sarkosporidien-Anschnitte auf die Fläche der Schnittpräparate ergaben sich Befallsstärken (Sarkosporidien-Dichten) von  $2,0 \pm 2,4$  Sarkozysten pro  $\text{cm}^2$  Schnittfläche in der Herz- und  $2,3 \pm 1,9$  Sarkozysten pro  $\text{cm}^2$  in der Zwerchfellmuskulatur.

Die Befallsintensität variierte dabei zwischen 0,6 und 18,7 Sarkozysten pro  $\text{cm}^2$  in der Herz- bzw. 0,6 und 14,6 Sarkozysten pro  $\text{cm}^2$  in der Zwerchfellmuskulatur (Tab. 3 des Anhangs). Ein Befall mit  $\leq 1$  Sarkozyste pro  $\text{cm}^2$  Schnittfläche ist in etwa 8% der Herzmuskel- bzw. 11% der Zwerchfellmuskel-Proben der befallenen Stücke beobachtet worden. Bei Bezug auf den von KLOCKMANN (1988) verwendeten Schlüssel zur Beurteilung der Befallsstärke von Muskulatur anhand histologischer Schnitte konnte diese in der überwiegenden Mehrheit der positiven Fälle als geringgradig eingestuft werden (Tab. 22).

Tab. 22: Befallsstärke mit Sarkosporidien-Zysten in den positiven Muskulatur-Proben des Gamswildes der vier Altersklassen

Alters- klasse <sup>1</sup>	Befallsstärke mit Sarkosporidien-Zysten <sup>2</sup>					
	Herzmuskulatur (n = 131)			Zwerchfellmuskulatur (n = 127)		
	geringgradig	mittelgradig	hochgradig	geringgradig	mittelgradig	hochgradig
1	10	3	0	10	3	0
2	36	28	1	40	12	1
3	28	18	1	39	11	1
4	4	2	0	4	6	0
Alle Stücke	78	51	2	93	32	2

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze,  $< 1$  Lebensjahr

<sup>2</sup> Befallsstärke nach KLOCKMANN (1988): geringgradig:  $< 10$  Zysten/ $2,25 \text{ cm}^2 \equiv < 4,4$  Zysten/ $\text{cm}^2$ ; mittelgradig:  $10-30$  Zysten/ $2,25 \text{ cm}^2 \equiv 4,4-13,3$  Zysten/ $\text{cm}^2$ ; hochgradig:  $> 30$  Zysten/ $2,25 \text{ cm}^2 \equiv > 13,3$  Zysten/ $\text{cm}^2$

Die Sarkosporidien-Dichte in der Herz- und Zwerchfellmuskulatur der Kitze war signifikant geringer als die bei den Gämsen der anderen Altersklassen, deren Befallsintensität sich nicht signifikant voneinander unterschied (Tab. 23). Hinsichtlich der Abhängigkeit vom Alter der Gämsen verhielten sich Prävalenz und Intensität des Befalls mit *Sarcocystis* spp. somit parallel.

Tab. 23: Sarkosporidien-Dichte in der Herz- und Zwerchfellmuskulatur bei den Gämsen der vier Altersklassen

	Altersklasse <sup>1</sup>	Anzahl untersuchter Muskelproben	Sarkosporidien-Dichte (Anzahl Sarkozystenanschnitte pro cm <sup>2</sup> Schnittfläche)			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
Herz- muskulatur	1	16	2,7 ± 3,3	1,2 – 13,2	1,8 <sup>b</sup>	p<0,001
	2	75	3,8 ± 3,4	0,6 – 16,1	2,8 <sup>b</sup>	
	3	57	3,5 ± 3,3	0,6 – 18,7	2,5 <sup>b</sup>	
	4	35	0,6 ± 1,9	0,7 – 8,6	0,3 <sup>a</sup>	
Zwerchfell- muskulatur	1	19	2,1 ± 1,8	1,0 – 4,7	1,5 <sup>b</sup>	p=0,002
	2	84	2,2 ± 2,9	0,7 – 14,6	1,3 <sup>b</sup>	
	3	72	2,7 ± 3,2	0,6 – 13,9	1,7 <sup>b</sup>	
	4	40	1,1 ± 2,2	0,8 – 7,9	0,5 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥ 8 Jahre, Geißen ≥ 10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

In der Tabelle 24 sind die Sarkosporidien-Dichten der Herz- und Zwerchfellmuskulatur vergleichend gegenübergestellt. Durch die statistische Analyse wurde dabei unter Berücksichtigung der Werte aller Stücke eine signifikant höhere Sarkosporidien-Dichte in der Herzmuskulatur ausgewiesen ( $p < 0,001$ ). Bei Betrachtung der Sarkosporidien-Dichten innerhalb der Stücke der einzelnen Altersklassen war dies nur bei den Gämsen der 'Mittelklasse' der Fall.

Tab. 24: Vergleich der Sarkosporidien-Dichte in der Herz- und Zwerchfellmuskulatur bei den Gämsen der vier Altersklassen

Altersklasse <sup>1</sup>	Anzahl Muskelproben	Sarkosporidien-Dichte (Anzahl Sarkozystenanschnitte pro cm <sup>2</sup> Schnittfläche)				Signifikanz (Wilcoxon-Test)
		AM $\pm$ SD <sup>3</sup>		Min - Max <sup>4</sup>		
		Herz	Zwerchfell	Herz	Zwerchfell	
gesamt	181 <sup>2</sup>	3,1 $\pm$ 3,3	2,0 $\pm$ 2,8	0 - 18,7	0 - 14,6	$p < 0,001$
1	16	2,7 $\pm$ 3,3	1,7 $\pm$ 1,7	0 - 13,2	0 - 4,7	$p = 0,331$
2	74	3,9 $\pm$ 3,4	2,0 $\pm$ 2,8	0 - 16,1	0 - 14,6	$p = 0,001$
3	57	3,5 $\pm$ 3,3	2,7 $\pm$ 3,2	0 - 18,7	0 - 13,9	$p = 0,186$
4	34	0,6 $\pm$ 1,9	1,1 $\pm$ 2,3	0 - 8,6	0 - 7,9	$p = 0,069$

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq$  8 Jahre, Geißen  $\geq$  10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze  $<$  1. Lebensjahr

<sup>2</sup> Anzahl der Tiere, bei denen sowohl Proben der Herzmuskulatur als auch der Zwerchfellmuskulatur zur Untersuchung vorlagen

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel  $\pm$  Standardabweichung

<sup>4</sup> Minimum - Maximum

Bei der Untersuchung der Muskelproben der Gämsen aus Baden-Württemberg mit der von HINAIDY (1980) modifizierten Erberschen Homogenatmethode wurden ausschließlich Sarkozysten des Typs *Sarcocystis* sp. (entspricht *Sarcocystis* sp. camoscio miocardio von CORNAGLIA et al. 1980) identifiziert.

### 4.3. Befall mit Lungenwürmern

#### Koproskopische Untersuchungen

Die Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes aus den 223 Gams-Aufbrüchen bezüglich des Nachweises von Lungenwurmlarven sind in den Tabellen 25 bis 29 zusammengefasst, die individuellen Daten sind in der Tabelle 4 des Anhangs enthalten.

Erste Larvenstadien von Lungenwürmern – ausschließlich Larven von Protostrongyliden – wurden im Enddarmkot von 161 Aufbrüchen (= 72%) nachgewiesen. Mit einer Prävalenz von 66% dominierten *Muellerius*-Larven, gefolgt von *Neostrongylus*-Larven mit einer Nachweishäufigkeit von 37%. *Protostrongylus*-Larven waren nur im Enddarmkot von 21 Gämsen (= 9%) nachweisbar. Bezüglich der Ausscheidungsintensität bestanden signifikante Unterschiede. Die Gämsen schieden signifikant mehr *Muellerius*-Larven aus als *Neostrongylus*- und *Protostrongylus*-Larven (Tab. 25).

Tab. 25: Lungenwurmlarven-Ausscheidung im Kot von 223 Gämsen

	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Larven pro 10 Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Friedman-Test)
		AM $\pm$ SD <sup>1</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>2</sup>	GM <sup>3</sup>	
<i>Muellerius</i> -Larven	146 / 223 (65,5%)	3.058,9 $\pm$ 20.492	1 – 298.000	44,0 <sup>a</sup>	p<0,001
<i>Neostrongylus</i> -Larven	82 / 223 (36,8%)	16,9 $\pm$ 70	1 – 750	1,5 <sup>b</sup>	
<i>Protostrongylus</i> -Larven	21 / 223 (9,4%)	0,6 $\pm$ 3	1 – 23	<1 <sup>c</sup>	

<sup>1</sup> Arithmetisches Mittel  $\pm$  Standardabweichung

<sup>2</sup> Minimum - Maximum

<sup>3</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b, c</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant ( $p \leq 0,05$ ) voneinander (Wilcoxon-Test)

In der Tabelle 26 ist die Ausscheidung an Lungenwurmlarven getrennt nach Altersklassen zusammengefasst; Abbildung 3 gibt eine graphische Darstellung der Ausscheidungsintensität von *Muellerius*- und *Neostrongylus*-Larven.

Bezüglich der *Muellerius*-Larven war die starke Ausscheidung durch die Kitze auffällig. Während die Kitze signifikant mehr *Muellerius*-Larven ausschieden als die Stücke der anderen Altersklassen, konnten zwischen diesen keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Hinsichtlich der Ausscheidung von *Neostromglylus*-Larven dominierten die Gämssen der Altersklasse 1 im Vergleich zu den Stücken der anderen Altersklassen, deren Ausscheidungsintensitäten sich nicht voneinander unterschieden. *Protostrongylus*-Larven wurden am häufigsten im Enddarmkot der Gamskitze nachgewiesen.

Tab. 26: Lungenwurmlarven-Ausscheidung durch die Gämssen der vier Altersklassen

	Altersklasse <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Larven pro 10 Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>Muellerius</i> -Larven	1	13 / 19 (68,4%)	16.572,6 ± 68.195	13 - 298.000	65,0 <sup>b</sup>	p<0,001
	2	51 / 85 (60,0%)	2.239,7 ± 6839	1 - 51.250	28,1 <sup>b</sup>	
	3	41 / 76 (53,9%)	852,7 ± 1.906	1 - 9.750	19,2 <sup>b</sup>	
	4	41 / 43 (95,3%)	2.606,4 ± 372	2 - 35.750	372,5 <sup>a</sup>	
<i>Neostrongylus</i> -Larven	1	12 / 19 (63,2%)	27,8 ± 55	1 - 194	5,1 <sup>a</sup>	p=0,012
	2	34 / 85 (40,0%)	20,7 ± 90	1 - 750	1,7 <sup>b</sup>	
	3	25 / 76 (32,9%)	13,6 ± 49	1 - 300	1,3 <sup>b</sup>	
	4	11 / 43 (25,6%)	10,6 ± 63	1 - 417	<1 <sup>b</sup>	
<i>Protostrongylus</i> -Larven	1	1 / 19 (5,3%)	0,2 ± 1	(4)	<1	nicht untersucht
	2	6 / 85 (7,1%)	0,6 ± 3	1 - 23	<1	
	3	4 / 76 (5,3%)	0,4 ± 2	2 - 15	<1	
	4	10 / 43 (23,3%)	1,3 ± 3	1 - 17	<1	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥ 8 Jahre, Geißen ≥ 10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

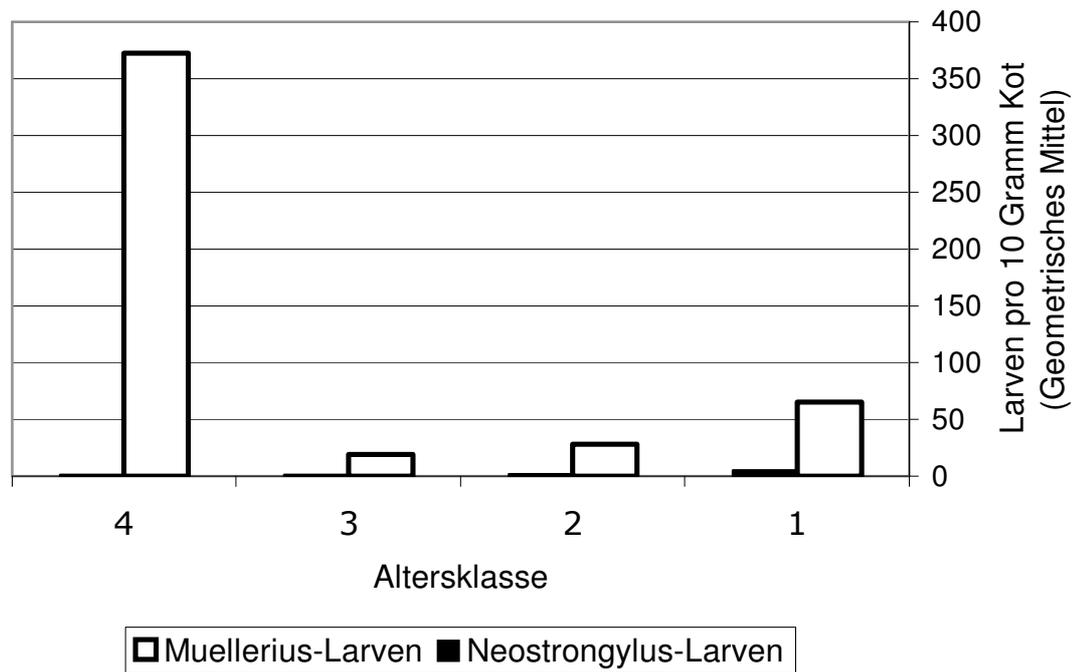


Abb. 3: *Muellerius*- und *Neostromgylus*-Larven-Ausscheidung durch die Gämsen der vier Altersklassen

Unter Bezugnahme auf alle Gämsen waren signifikante Unterschiede in der Ausscheidungsintensität an *Muellerius*- und *Neostromgylus*-Larven zwischen männlichen und weiblichen Stücken nicht nachweisbar (Tab. 27).

Tab. 27: Lungenwurmlarven-Ausscheidung durch männliche bzw. weibliche Gämsen

	Geschlecht <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Larven pro 10 Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>Muellerius</i> -Larven	m	89 / 130 (68,5%)	4.339,2 ± 26.584	1 – 298.000	53,2	p=0,195
	w	55 / 91 (60,4%)	1.182,9 ± 4.079	1 – 35.750	30,3	
<i>Neo-strongylus</i> -Larven	m	53 / 130 (40,8%)	19,4 ± 80	1 – 750	1,8	p=0,094
	w	28 / 91 (30,8%)	11,5 ± 51	1 – 417	1,0	
<i>Proto-strongylus</i> -Larven	m	14 / 130 (10,8%)	0,7 ± 3	2 – 23	<1	nicht untersucht
	w	6 / 91 (6,6%)	0,4 ± 2	1 – 17	<1	

<sup>1</sup> männlich, weiblich

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

Die getrennt nach Altersklassen-Gruppen dargestellten Vergleiche der Protostrongylidenlarven-Ausscheidung weisen für *Muellerius*-Larven eine signifikant höhere Ausscheidung für die männlichen geschlechtsreifen und fortpflanzungsfähigen Gämsen (Altersklassen 1+2) sowie für die männlichen Stücke der Altersklassen-Gruppe aller geschlechtsreifen Tiere (Altersklassen 1+2+3) aus (Tab. 28).

Tab. 28: Lungenwurmlarven-Ausscheidung durch die männlichen und weiblichen Gämsen der Altersklassen-Gruppen

	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Larven pro 10 Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
				AM ± SD <sup>3</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>4</sup>	GM <sup>5</sup>	
<i>Muellerius</i> -Larven	1 + 2	m	48/72 (66,6%)	6.814,3 ± 35.570,6	2 - 298.000	56,9	p=0,023
		w	16/32 (50,0%)	457,1 ± 1.793,7	1 - 10.125	9,0	
	3	m	23/39 (59,0%)	869,9 ± 2.053,0	1 - 9.750	21,6	p=0,366
		w	16/35 (45,7%)	585,0 ± 1.314,4	2 - 4.625	12,0	
	1 + 2 + 3	m	71/111 (64,0%)	4.725,7 ± 28.744,6	1 - 298.000	40,6	p=0,015
		w	32/67 (48,0%)	524,0 ± 1.550,9	1 - 10.125	10,5	
	4	m	18/19 (94,7%)	2.080,8 ± 3.045,4	2 - 10.500	251,2	p=0,760
		w	23/24 (95,8%)	3.022,4 ± 7.308,0	8 - 35.750	508,9	
<i>Neostrongylus</i> -Larven	1 + 2	m	33/72 (45,8%)	25,4 ± 98,0	1 - 750	2,4	p=0,543
		w	13/32 (40,6%)	14,3 ± 42,8	1 - 194	1,7	
	3	m	15/39 (38,5%)	17,1 ± 58,8	1 - 300	1,6	p=0,245
		w	9/35 (25,7%)	4,5 ± 14,8	2 - 83	0,8	
	1 + 2 + 3	m	48/111 (43,2%)	22,5 ± 86,0	1 - 750	2,1	p=0,150
		w	22/67 (32,8%)	9,2 ± 31,6	1 - 194	1,2	
	4	m	5/19 (26,3%)	1,5 ± 2,8	3 - 8	0,6	p=0,702
		w	6/24 (25%)	17,8 ± 85,0	1 - 417	0,6	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen

<sup>2</sup> männlich, weiblich

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>4</sup> Minimum - Maximum

<sup>5</sup> Geometrisches Mittel

Tab. 28 (Fortsetzung): Lungenwurmlarven-Ausscheidung durch die männlichen und weiblichen Gämsen der Altersklassen-Gruppen

Lungenwurm-Larven	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Larven pro 10 Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
				AM ± SD <sup>3</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>4</sup>	GM <sup>5</sup>	
<i>Protostrongylus</i> -Larven	1	m	6/72 (8,3%)	0,8 ± 3,3	4 - 23	0,2	p=0,307
	2	w	1/32 (3,1%)	0,0 ± 0,2	1 - 1	0	
	3	m	3/39 (7,7%)	0,4 ± 1,5	2 - 9	0,1	p=0,096
		w	0/35 (0)	0	0	0	
	1 + 2 + 3	m	9/111 (8,1%)	0,6 ± 2,8	2 - 23	0,2	p=0,059
		w	1/67 (1,5%)	0 ± 0,1	1 - 1	0	
	4	m	5/19 (26,3%)	1,0 ± 2,0	2 - 7	0,5	p=0,704
		w	5/24 (20,8%)	1,5 ± 4,2	1 - 17	0,4	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen

<sup>2</sup> **m**ännlich, **w**eiblich

<sup>3</sup> **A**rithmetisches **M**ittel ± Standardabweichung

<sup>4</sup> **M**inimum - **M**aximum

<sup>5</sup> **G**eometrisches **M**ittel

Während bezüglich der Ausscheidung von *Neoststrongylus*-Larven durch die Gämsen Unterschiede hinsichtlich der Herkunftsregion nicht bestanden, zeigte die statistische Auswertung der Ergebnisse der *Muellerius*-Larven-Ausscheidung, dass im Enddarmkot der Stücke aus Bayern Ost signifikant mehr dieser Entwicklungsstadien nachgewiesen worden waren als bei den Gämsen aus Bayern West und Baden-Württemberg (Tab. 29). *Protostrongylus*-Larven, die am häufigsten im Enddarmkot von Gämsen aus Bayern Ost gefunden wurden, waren bei den Stücken aus Baden-Württemberg nicht nachweisbar.

Tab. 29: Lungenwurmlarven-Ausscheidung durch die Gämsen aus den drei Regionen

	Region <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Ausscheidungsintensität (Larven pro 10 Gramm Enddarmkot)			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>Muellerius</i> -Larven	OB	73 / 98 (74,5%)	2.499,7 ± 6.369	1 – 51.250	93,7 <sup>a</sup>	p=0,012
	WB	49 / 87 (56,3%)	1.500,4 ± 4.490	1 – 35.750	24,1 <sup>b</sup>	
	BW	24 / 38 (63,2%)	8.246,6 ± 48.959	1 – 298.000	24,3 <sup>b</sup>	
<i>Neostromgylus</i> -Larven	OB	30 / 98 (30,6%)	19,8 ± 86	1 – 750	1,2	p=0,113
	WB	39 / 87 (44,8%)	16,1 ± 57	1 – 417	2,0	
	BW	13 / 38 (34,2%)	11,3 ± 49	1 – 300	1,2	
<i>Protostrongylus</i> -Larven	OB	16 / 98 (16,3%)	1,3 ± 4	1 – 23	<1	nicht untersucht
	WB	5 / 87 (5,7%)	0,1 ± 1	2 – 3	<1	
	BW	0 / 38 (0%)	0	0	0	

<sup>1</sup> OB = Bayern Ost, WB = Bayern West, BW = Baden-Württemberg

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

## Parasitologische Untersuchung der Lungen

Die Ergebnisse der künstlichen Verdauung des Lungengewebes von 203 Gämsen zur Ermittlung des Befalls mit Lungenwürmern sind in den Tabellen 31 bis 37 zusammengefasst; die individuellen Befallszahlen sind in der Tabelle 4 des Anhangs gelistet.

Die Mehrzahl der Lungen wies Schussbedingte Verletzungen auf.

Für einen Befall mit Protostrongyliden sprechende pathologisch-anatomische Veränderungen, vor allem herdförmige Brutknoten und in geringerem Umfang Wurmknötchen, waren an nahezu allen Lungen im Bereich der Zwerchfelllappen zu beobachten.

Die Masse des gewolften Lungengewebes, von dem – wenn vorhanden – zwei Proben von jeweils 100 g künstlich verdaut worden sind, variierte bei den einzelnen Gämsen zwischen 123 g und 699 g. Die nach Altersklassen zusammengefassten Lungengewebe-Massen zeigen eine Zunahme von den Kitzen über die 'Jugendklasse' bis hin zur 'Mittel'- bzw. 'Altersklasse' (Tab. 30).

Tab. 30: Masse des zur Verfügung stehenden Lungengewebes

	Altersklasse <sup>1</sup>				
	Alle (n=203)	1 (n=16)	2 (n=81)	3 (n=66)	4 (n=40)
Durchschnittliche Lungenmasse in g (Min – Max)	390,4 (123 – 699)	479,1 (325 – 619)	462,1 (262 – 699)	365,6 (204 – 581)	250,6 (123 – 418)

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3 - 7 Jahre alte Böcke, 4 - 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze  $< 1$  Lebensjahr

Durch Untersuchung des Rückstandes des verdauten Lungengewebes von 203 Gämsen wurde ein Befall mit Lungenwürmern (ausschließlich Protostrongylidae) bei allen Stücken festgestellt. In den Proben von zwei weiblichen Kitzen (G 1, G 45), in deren Enddarmkot *Muellerius*-Larven nachgewiesen worden waren, konnten nur Bruchstücke von Würmern isoliert werden. Die Wurmbbruchstücke gestatteten weder die Bestimmung der Art noch die der Anzahl an Lungenwürmern, so dass diese Stücke nicht für die statistische Auswertung berücksichtigt wurden.

Die in den anderen 201 Lungen ermittelten Wurmzahlen schwankten von 4 bis 12.471 Protostrongyliden; der Mittelwert der Befallsintensität betrug 311 Protostrongyliden/Stück (Tab. 31).

Insgesamt konnten bei der Untersuchung des Lungengewebes fünf Protostrongylidenarten festgestellt werden: *Neoststrongylus linearis*, *Muellerius capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *Protostrongylus rupicaprae* und *Spiculocaulus (Protostrongylus) austriacus*.

Tab. 31: Lungenwurmbefall von 201 Gämsen

	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Friedman-Test)
		AM $\pm$ SD <sup>1</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>2</sup>	GM <sup>3</sup>	
Protostrongyliden, gesamt	201 / 201 (100%)	981,7 $\pm$ 1.748	4 - 12.471	310,5	
<i>M. capillaris</i>	148 / 201 (73,6%)	75,4 $\pm$ 193	3 - 1.518	14,3 <sup>a</sup>	p<0,001
<i>M. tenuispiculatus</i>	126 / 201 (62,6%)	33,2 $\pm$ 56	3 - 321	7,6 <sup>b</sup>	
<i>N. linearis</i>	198 / 201 (98,5%)	871,9 $\pm$ 1.662	4 - 11.157	226,8 <sup>c</sup>	
<i>P. rupicaprae</i>	18 / 201 (8,9%)	1,1 $\pm$ 5	2 - 47	<1 <sup>d</sup>	
<i>S. (P.) austriacus</i>	3 / 201 (1,5%)	0,1 $\pm$ 1	6 - 7	<1 <sup>e</sup>	

<sup>1</sup> Arithmetisches Mittel  $\pm$  Standardabweichung

<sup>2</sup> Minimum - Maximum

<sup>3</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b, c, d, e</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant voneinander (Wilcoxon-Test)

Zwischen der Befallsstärke der Gämsen mit den fünf Arten von Lungenwürmern bestanden signifikante Unterschiede. *Neostrogylus linearis*-Lungenwürmer wurden in 198 von 201 Lungen identifiziert und bildeten damit die am häufigsten festgestellte Art. Bis auf drei Gämsen, bei denen ausschließlich *Muellerius*-Würmer nachgewiesen worden sind, war *N. linearis* an allen Lungenwurminfektionen beteiligt. Die Befallsintensität war mit durchschnittlich (geometrisches Mittel) 227 Parasiten pro Gämse die höchste unter den festgestellten Protostrongylidenarten und machte fast 90% der Gesamt-Lungenwurmbürde der Gämsen aus. Bei 40 Stücken wurde nur diese Nematodenart in der Lunge nachgewiesen.

*Muellerius capillaris* und *M. tenuispiculatus*, die in den Lungen von 74% bzw. 63% der Stücke festgestellt worden sind, waren hauptsächlich an Mischinfektionen beteiligt. Jeweils bei einem Tier konnten Monoinfektionen mit *M. tenuispiculatus* bzw. *M. capillaris*, bei einem weiteren Stück eine Mischinfektion mit beiden Arten festgestellt werden. Die Befallsintensität mit *M. capillaris* war etwa doppelt so hoch wie mit *M. tenuispiculatus*.

*Protostrongylus rupicaprae* wurde bei 18 Stücken im Rahmen von Mischinfektionen identifiziert. Die Anzahl der Würmer schwankte zwischen 2 und 47 pro Gämse.

Der Lungenwurm *S. (P.) austriacus* konnte in geringer Anzahl (6-7 Würmer) nur bei drei Gämsen festgestellt werden, die alle aus dem Nationalpark Berchtesgaden stammten. Die Befallsintensität dieser Wurmart lag signifikant unter der aller anderen Spezies.

Nachweishäufigkeit und Befallsintensität mit Lungenwürmern sind in der Abbildung 4 graphisch dargestellt.

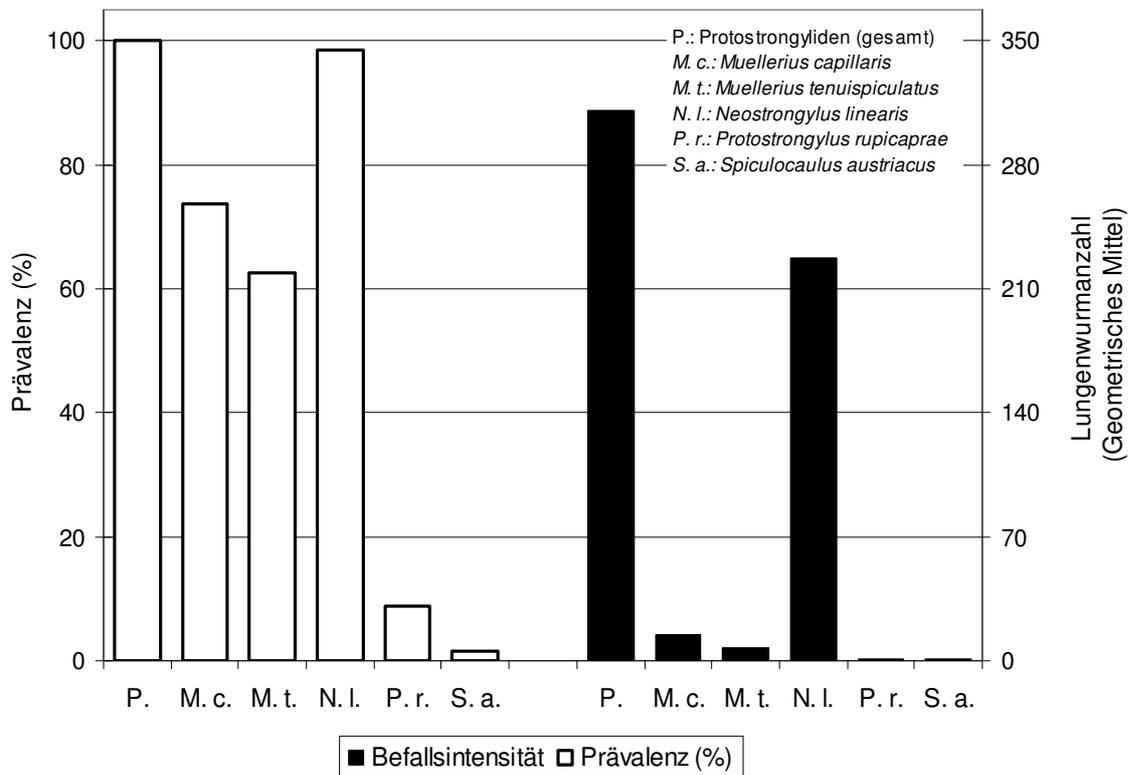


Abb. 4: Nachweis von Protostrongyliden durch künstliche Verdauung des Lungengewebes

In den 201 Lungen mit identifizierten Protostrongyliden waren 159× (= 79%) Mischinfektionen zu verzeichnen: 43 Fälle mit zwei, 101 Fälle mit drei, 14 Fälle mit vier und ein Fall mit fünf Nematodenarten. Bei 42 Stücken (= 21%) lagen Monoinfektionen vor.

In der Tabelle 32 ist der Befall der Gämsen mit Lungennematoden (Protostrongyliden, gesamt) nach Altersklassen zusammengefasst dargestellt. Mit einer Wurmbürde von durchschnittlich 94 Protostrongyliden waren die Kitze signifikant weniger stark befallen als die Gämsen der anderen Altersklassen, deren Lungenwurmzahlen sich nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Tab. 32: Protostrongylidenbefall der Gämsen der vier Altersklassen

	Altersklasse <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
Protostrongyliden, gesamt	1	16 / 16 (100%)	700,4 ± 601	50 – 1.926	463,2 <sup>b</sup>	p<0,001
	2	81 / 81 (100%)	1.405,5 ± 2.259	17 – 12.471	500,3 <sup>b</sup>	
	3	66 / 66 (100%)	914,7 ± 1.906	5 – 11.829	311,7 <sup>b</sup>	
	4	38 / 38 (100%)	313,0 ± 630	4 – 3.598	93,9 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥ 8 Jahre, Geißen ≥ 10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

In der Tabelle 33 ist der Protostrongylidenbefall der Gämsen in Befallsintensitätsklassen zusammengefasst. Etwa drei Viertel aller Stücke wiesen einen Befall mit maximal 1000 Lungenwürmern auf.

Tab. 33: Klassifizierung der Intensität des Protostrongylidenbefalls

Befallsintensität	Prozentsatz befallener Gämsen in den Altersklassen <sup>1</sup>				
	Alle (n=201)	1 (n=16)	2 (n=81)	3 (n=66)	4 (n=38)
≤100	25,4%	6,3%	18,5%	22,7%	52,6%
101 – 500	31,3%	43,8%	28,4%	33,3%	28,9%
501 – 1.000	17,4%	18,8%	17,3%	19,7%	13,2%
1.001 – 3.000	17,9%	31,3%	23,5%	16,6%	2,6%
3.001 – 5.000	4,0%	-	4,9%	4,5%	2,6%
5.001 – 10.000	2,5%	-	4,9%	1,5%	-
>10.000	1,5%	-	2,5%	1,5%	-

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥ 8 Jahre, Geißen ≥ 10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

Die statistischen Auswertungen hinsichtlich der Altersabhängigkeit des Befalls mit den einzelnen Lungenwurmspezies sind in Tabelle 34 dargestellt.

In Übereinstimmung mit dem Gesamtbefall mit Protostrongyliden wiesen die Kitze eine signifikant geringere Parasitierung mit *N. linearis* auf (durchschnittlich 41 Nematoden/Kitz) als die Gämsen der 'Jugend'-, 'Mittel'- und 'Altersklasse', die mit durchschnittlich 235, 439 bzw. 394 Nematoden/Stück befallen waren und sich in ihrer *N. linearis*-Wurmbürde nicht voneinander unterschieden. Bei den Lungenwürmern der Gattung *Muellerius* waren Alterseinflüsse auf die Stärke des Befalls nicht festzustellen.

Die Prävalenz und die Intensität des Lungenwurmbefalls (Protostrongyliden gesamt, *Muellerius* spp., *N. linearis*) der Gämsen der vier Altersklassen sind in den Abbildungen 5 und 6 graphisch dargestellt.

Tab. 34: Befall der Gämsen der vier Altersklassen mit den einzelnen Lungenwurmarten

	Altersklasse <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM $\pm$ SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>M. capillaris</i>	1	15 / 16 (93,8%)	40,3 $\pm$ 37	5 - 121	24,5	p=0,599
	2	57 / 81 (70,4%)	66,5 $\pm$ 181	3 - 1.518	12,8	
	3	43 / 66 (65,2%)	98,1 $\pm$ 258	5 - 1.507	11,9	
	4	33 / 38 (86,8%)	69,8 $\pm$ 111	3 - 517	20,1	
<i>M. tenuispiculatus</i>	1	12 / 16 (75,0%)	25,0 $\pm$ 32	4 - 116	9,3	p=0,979
	2	49 / 81 (60,5%)	32,9 $\pm$ 58	3 - 287	7,0	
	3	39 / 66 (59,1%)	39,2 $\pm$ 66	5 - 321	7,6	
	4	26 / 38 (68,4%)	27 $\pm$ 37	4 - 177	8,5	
<i>N. linearis</i>	1	16 / 16 (100%)	634,7 $\pm$ 569	30 - 1.768	394,1 <sup>b</sup>	p<0,001
	2	81 / 81 (100%)	1.305,4 $\pm$ 2.091	14 - 11.157	438,8 <sup>b</sup>	
	3	65 / 66 (98,5%)	776,9 $\pm$ 1.542	5 - 10.975	235,1 <sup>b</sup>	
	4	36 / 38 (94,7%)	212,6 $\pm$ 527	4 - 3.049	40,8 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq$  8 Jahre, Geißen  $\geq$  10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel  $\pm$  Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant ( $p \leq 0,05$ ) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

Tab. 34 (Fortsetzung): Befall der Gämsen der vier Altersklassen mit den einzelnen Lungenwurmarten

	Altersklasse <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>P. rupicaprae</i>	1	1 / 16 (6,3%)	0,5 ± 2	(8)	<1 <sup>a,b</sup>	p=0,001
	2	4 / 81 (4,9%)	0,5 ± 3	3 – 28	<1 <sup>b</sup>	
	3	3 / 66 (4,5%)	0,5 ± 3	4 – 21	<1 <sup>b</sup>	
	4	10 / 38 (26,3%)	3,4 ± 9	2 – 47	<1 <sup>a</sup>	
<i>S. (P.) austriacus</i>	1	0 / 16 (0%)	0	-	0	p=0,561
	2	2 / 81 (2,5%)	0,2 ± 1	(7)	<1	
	3	0 / 66 (0%)	0	-	0	
	4	1 / 38 (2,6%)	1,2 ± 1	(6)	<1	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥ 8 Jahre, Geißen ≥ 10 Jahre; Klasse 2 = 3 bis 7 Jahre alte Böcke, 4 bis 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze < 1. Lebensjahr

<sup>2</sup> **A**rithmetisches **M**ittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> **M**inimum – **M**aximum

<sup>4</sup> **G**eometrisches **M**ittel

<sup>a, b</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p≤0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

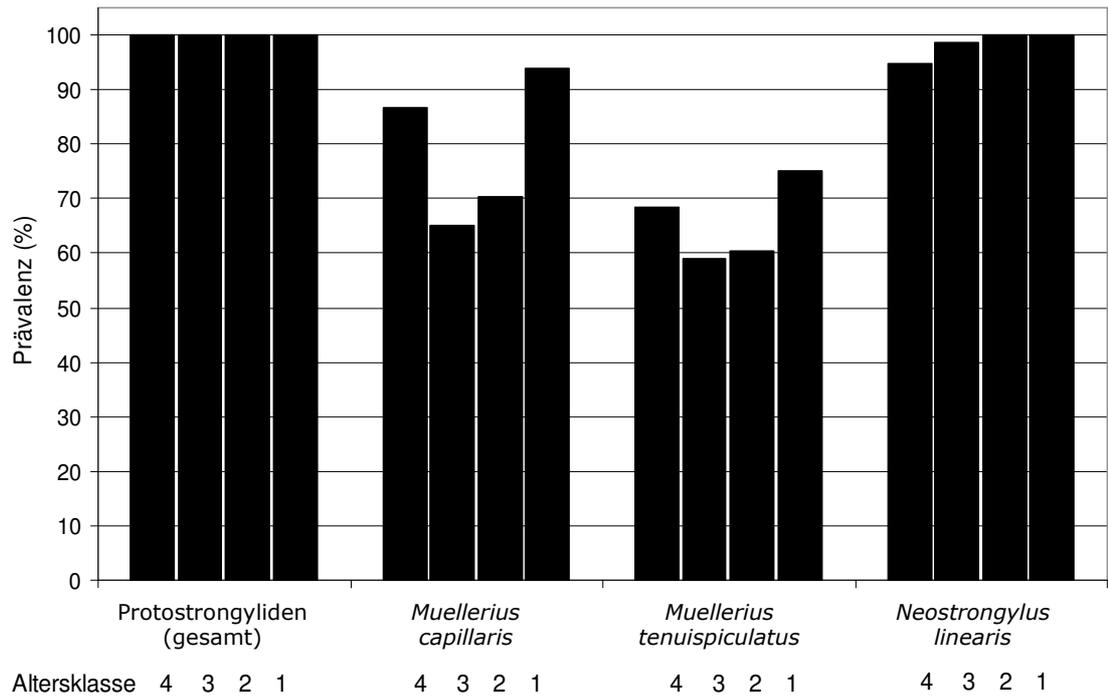


Abb. 5: Prävalenz des Lungenwurmbefalls der Gämsen der vier Altersklassen

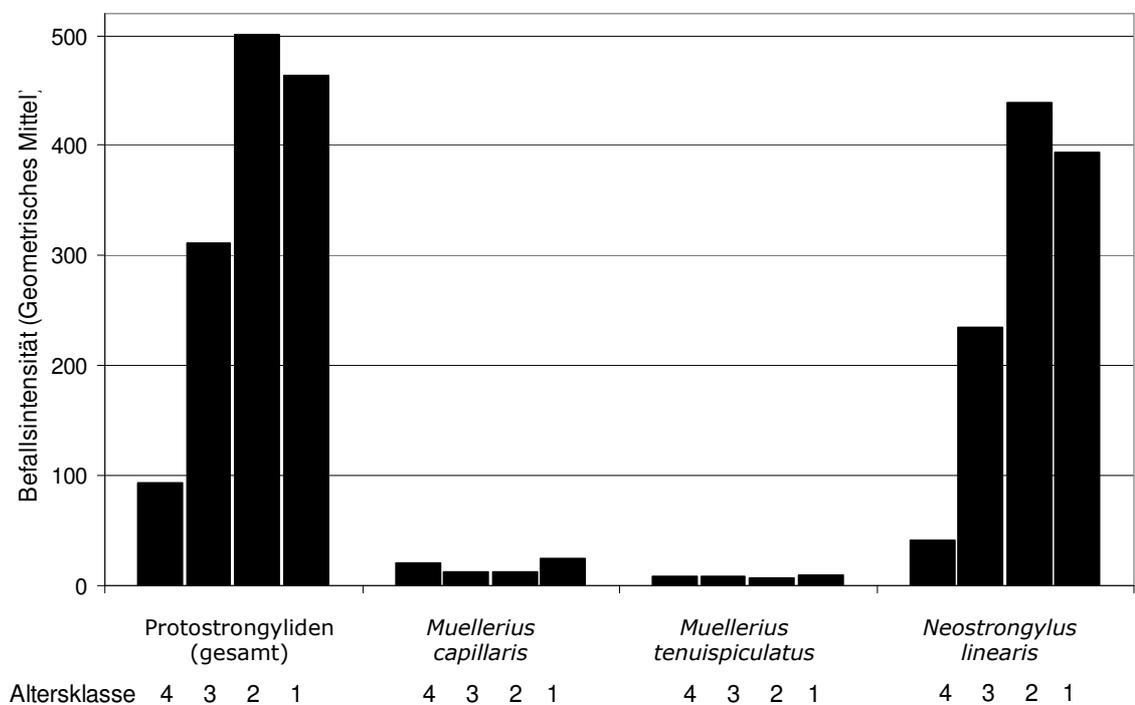


Abb 6: Befallsintensität der Gämsen der vier Altersklassen mit Lungenwürmern

## Ergebnisse

In der Tabelle 35 ist der Befall der Gämsen mit Lungennematoden getrennt nach den Geschlechtern zusammengefasst.

Tab. 35: Lungenschwämmebefall männlicher bzw. weiblicher Gämsen

	Geschlecht <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenschwämme			Signifikanz (Mann-Whitney-U-Test)
			AM $\pm$ SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
Protostrongyliden, gesamt	m	120 / 120 (100%)	1.164,9 $\pm$ 2.166	4 - 12.471	371,9	p=0,026
	w	79 / 79 (100%)	640,4 $\pm$ 968	5 - 5.745	222,1	
<i>M. capillaris</i>	m	89 / 120 (74,2%)	71,9 $\pm$ 165	3 - 1.518	15,4	p=0,233
	w	57 / 79 (72,2%)	63,3 $\pm$ 184	3 - 1.507	11,7	
<i>M. tenuispiculatus</i>	m	81 / 120 (67,5%)	35,1 $\pm$ 56	3 - 287	8,9	p=0,078
	w	43 / 79 (54,4%)	25,3 $\pm$ 45	6 - 248	5,4	
<i>N. linearis</i>	m	119 / 120 (99,2%)	1.057,2 $\pm$ 2.010	4 - 11.157	289,0	p=0,015
	w	77 / 79 (97,5%)	550 $\pm$ 826	4 - 3.969	147,9	
<i>P. rupicaprae</i>	m	9 / 120 (7,5%)	0,6 $\pm$ 3	2 - 28	<1	nicht untersucht
	w	9 / 79 (11,4%)	1,8 $\pm$ 6	7 - 47	<1	
<i>S. (P.) austriacus</i>	m	2 / 120 (1,5%)	0,1 $\pm$ 1	(7)	<1	nicht untersucht
	w	1 / 79 (1,3%)	0,1 $\pm$ 1	(6)	<1	

<sup>1</sup> männlich, weiblich

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel  $\pm$  Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

Die männlichen Tiere beherbergten mit durchschnittlich 372 Nematoden signifikant mehr Lungenschwämme als die weiblichen Stücke mit im Mittel 222 Protostrongyliden.

*Neostromylus linearis* hatte bei den männlichen Gämsen eine durchschnittliche Befallsintensität von 289 Würmern. Die weiblichen Stücke waren mit einem mittleren Befall mit 148 *N. linearis*-Würmern signifikant geringergradig infiziert als die männlichen Gämsen.

Bei der Analyse der Befallsintensität mit den Arten *M. capillaris* und *M. tenuispiculatus* waren signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern nicht nachweisbar.

In Tabelle 36 sind die Ergebnisse der statistischen Untersuchungen des Befalls mit Protostrongyliden gesamt und für *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus* und *N. linearis* separat für die verschiedenen Altersklassen-Gruppen zusammengefasst.

Signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern der Gämsen bestanden sowohl beim Gesamt-Protostrongylidenbefall der geschlechtsreifen und fortpflanzungsfähigen Tiere (Altersklasse 1+2) als auch bei allen geschlechtsreifen Gämsen (Altersklassen 1+2+3). Die männlichen Gämsen dieser Altersklassen-Gruppen waren stärker mit Protostrongyliden befallen als die weiblichen Tiere. Dieses Ergebnis beruht auf den korrespondierenden Aussagen für die Altersklassen-Gruppe aller geschlechtsreifen Gämsen (Altersklassen 1+2+3) für *M. tenuispiculatus* und *N. linearis*.

Tab.36: Befall männlicher und weiblicher Gämsen der Altersklassen-Gruppen mit den einzelnen Lungenwurmart

	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
				AM ± SD <sup>3</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>4</sup>	GM <sup>5</sup>	
Protostrongyliden, gesamt	1 + 2	m	67/67 (100%)	1.553,8 ± 2.409,7	17 - 12.471	609,1	p=0,049
		w	30/30 (100%)	698,1 ± 867,1	27 - 33.980	309,4	
	3	m	36/36 (100%)	915,9 ± 2.034,1	8 - 11.829	339,8	p=0,598
		w	28/28 (100%)	730,7 ± 1.167,7	5 - 5.745	234,7	
	1 + 2 + 3	m	103/103 (100%)	1.330,9 ± 2.295,7	8 - 12.471	496,7	p=0,043
		w	58/58 (100%)	713,9 ± 1.014,2	5 - 5.745	270,8	
	4	m	17/17 (100%)	159,4 ± 209,2	4 - 634	63,8	p=0,464
		w	21/21 (100%)	399,4 ± 786,2	8 - 3.598	128,3	
<i>M. capillaris</i>	1 + 2	m	52/67 (77,6%)	77,4 ± 196,5	6 - 1.518	17,9	p=0,131
		w	20/30 (66,6%)	28,1 ± 37,6	6 - 169	8,4	
	3	m	24/36 (66,6%)	74,5 ± 133,0	7 - 658	13,2	p=0,322
		w	17/28 (60,7%)	80,6 ± 283,8	5 - 1.507	7,7	
	1 + 2 + 3	m	76/103 (73,8%)	76,4 ± 176,2	6 - 1.518	16,1	p=0,053
		w	37/58 (63,8%)	53,5 ± 198,9	3 - 1.507	8,1	
	4	m	13/17 (76,5%)	44,5 ± 69,3	3 - 245	11,8	p=0,315
		w	20/21 (95,2%)	82,5 ± 130,7	4 - 517	30,6	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen

<sup>2</sup> männlich, weiblich

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>4</sup> Minimum - Maximum

<sup>5</sup> Geometrisches Mittel

Tab. 36 (Fortsetzung): Befall männlicher und weiblicher Gämsen der Altersklassen-Gruppen mit den einzelnen Lungenwurmart

	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Mann Whitney-U-Test)
				AM ± SD <sup>3</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>4</sup>	GM <sup>5</sup>	
<i>M. tenuispiculatus</i>	1 + 2	m	44/67 (65,7%)	39,2 ± 63,1	3 - 287	8,9	p=0,162
		w	17/30 (56,6%)	14,7 ± 20,9	6 - 81	4,6	
	3	m	26/36 (72,2%)	37,9 ± 51,1	5 - 196	11,5	p=0,022
		w	11/28 (39,3%)	26,6 ± 59,4	6 - 248	3,2	
	1 + 2 + 3	m	70/103 (68,0%)	38,7 ± 58,9	3 - 287	9,7	p=0,010
		w	28/58 (48,3%)	20,5 ± 43,9	6 - 248	3,9	
	4	m	11/17 (64,7%)	12,8 ± 14,6	4 - 43	5,2	p=0,201
		w	15/21 (71,5%)	35,2 ± 45,1	8 - 177	12,6	
<i>N. linearis</i>	1 + 2	m	67/67 (100%)	1.436,4 ± 2.228,1	17 - 11.157	540,8	p=0,043
		w	30/30 (100%)	698,1 ± 867,1	14 - 3.304	259,8	
	3	m	36/36 (100%)	803,3 ± 1.891,3	8 - 10.975	263,4	p=0,700
		w	27/28 (96,4%)	622,4 ± 896,8	5 - 3.969	172,3	
	1 + 2 + 3	m	103/103 (100%)	1.215,1 ± 2.128,8	8 - 11.157	420,6	p=0,047
		w	57/58 (98,3%)	639,3 ± 858,4	5 - 3.969	213,1	
	4	m	16/17 (94,1%)	100,5 ± 159,8	4 - 512	29,0	p=0,665
		w	20/21 (95,2%)	277,0 ± 662,6	4 - 3.049	53,6	

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3-7 Jahre alte Böcke, 4-9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen

<sup>2</sup> männlich, weiblich

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>4</sup> Minimum - Maximum

<sup>5</sup> Geometrisches Mittel

## Ergebnisse

In Tabelle 37 ist der Lungenwurmbefall der Gämsen in Bezug auf die unterschiedlichen Herkunftsregionen der Stücke dargestellt.

Bezüglich der Intensität des Befalls mit Lungenwürmern bestanden zwischen den Gämsen der drei Herkunftsregionen signifikante Unterschiede. Am stärksten befallen waren die Stücke aus Bayern West mit durchschnittlich (geometrisches Mittel) 553 Lungenwürmern, gefolgt von denen aus Bayern Ost und Baden-Württemberg, die im Mittel 243 bzw. 132 Protostrongyliden beherbergten. Ursächlich dafür war der Befall mit *N. linearis*, der als dominierende Art das Verhalten des Gesamt-Nematodenbefalls bestimmte. Bei den anderen Spezies bestanden hinsichtlich der Herkunft der Stücke signifikante Unterschiede in der Befallsintensität nicht.

Tab. 37: Lungenwurmbefall der Gämsen aus den drei Regionen

	Region <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min - Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
Protostrongyliden, gesamt	OB	85 / 85 (100%)	619,2 ± 785	5 - 3.640	242,5 <sup>a</sup>	p<0,001
	WB	84 / 84 (100%)	1.636,5 ± 2.535	4 - 12.471	552,6 <sup>b</sup>	
	BW	32 / 32 (100%)	232,9 ± 287	6 - 1.362	131,5 <sup>c</sup>	
<i>M. capillaris</i>	OB	65 / 85 (76,5%)	52,2 ± 79	3 - 517	14,7	p=0,879
	WB	55 / 84 (65,5%)	118,2 ± 281	3 - 1.518	13,7	
	BW	28 / 32 (87,5%)	25,4 ± 26	5 - 120	15,1	
<i>M. tenuispiculatus</i>	OB	47 / 85 (55,3%)	21,9 ± 33	3 - 157	5,2	p=0,109
	WB	53 / 84 (63,1%)	45,8 ± 74	4 - 321	8,6	
	BW	26 / 32 (81,2%)	31,4 ± 41	6 - 196	14,3	
<i>N. linearis</i>	OB	85 / 85 (100%)	543,4 ± 738	4 - 3.357	182,1 <sup>a</sup>	p<0,001
	WB	83 / 84 (98,8%)	1.471,5 ± 2.319	4 - 11.157	460,0 <sup>b</sup>	
	BW	30 / 32 (93,8%)	175,8 ± 260	4 - 1.171	63,1 <sup>c</sup>	

<sup>1</sup> OB = Bayern Ost, WB = Bayern West, BW = Baden-Württemberg

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

<sup>a, b, c</sup> Werte mit ungleichem hochgestellten Index unterscheiden sich signifikant (p ≤ 0,05) voneinander (Mann-Whitney-U-Test)

Tab. 37 (Fortsetzung): Lungenwurmbefall der Gämsen aus den drei Regionen

	Region <sup>1</sup>	Prävalenz absolut (relativ)	Anzahl Lungenwürmer			Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test)
			AM ± SD <sup>2</sup>	'Positive Tiere' Min – Max <sup>3</sup>	GM <sup>4</sup>	
<i>P. rupicaprae</i>	OB	10 / 85 (11,8%)	1,5 ± 6	3 – 47	<1	nicht untersucht
	WB	7 / 84 (8,3%)	0,9 ± 4	2 – 28	<1	
	BW	1 / 32 (3,1%)	0,3 ± 2	(9)	<1	
<i>S. (P.) austriacus</i>	OB	3 / 85 (3,5%)	0,2 ± 1	6 – 7	<1	nicht untersucht
	WB	0 / 84 (0%)	0	-	0	
	BW	0 / 32 (0%)	0	-	0	

<sup>1</sup> OB = Bayern Ost, WB = Bayern West, BW = Baden-Württemberg

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel ± Standardabweichung

<sup>3</sup> Minimum - Maximum

<sup>4</sup> Geometrisches Mittel

In den Tabellen 38 und 39 sind die qualitativen Befunde (Nachweis) der parasitologischen Untersuchung der Lunge mit Hilfe des Verdauungsverfahrens denen der Untersuchung des Enddarmkotes mit dem Auswanderverfahren auf der Basis der Protostrongyliden-Gattungen gegenübergestellt.

Im Falle der Infektionen mit *Muellerius* spp. konnten bei 76% der Stücke mit Nachweis von Nematoden in der Lunge auch *Muellerius*-Larven durch die Kotuntersuchung nachgewiesen werden, allerdings wurden *Muellerius*-Larven auch bei 20% der Stücke festgestellt, bei denen *Muellerius*-Würmer in der Lunge nicht festgestellt worden sind. Demgegenüber ließ sich der Befall mit *N. linearis* koproskopisch lediglich bei etwa 40% der Gämsen feststellen, die diese Parasiten in der Lunge beherbergten. Unter den mehr als 60% koproskopisch *Neostrongylus*-negativen Stücken befanden sich zwei Gämsen mit mehr als 10.000 *N. linearis*-Würmern (Tab. 4 des Anhangs). Der geringste Grad der Übereinstimmung der Untersuchungen von Lunge und Enddarmkot war für die Lungenwürmer der Gattungen *Protostrongylus/Spiculocaulus* gegeben.

## Ergebnisse

Tab. 38: Gegenüberstellung der Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von Lungen und Enddarmkot – Gämsen mit Nachweis von Nematoden in der Lunge

Nematoden-Gattung	Stücke <b>mit Nachweis von Nematoden</b> der Gattung in der Lunge	Befund der koproskopischen Untersuchung	
		Stücke <b>mit Nachweis von Larven</b> der Gattung	Stücke <b>ohne Nachweis von Larven</b> der Gattung
<i>Muellerius</i>	160	122 (=76,2%)	38 (=23,8%)
<i>Neostrogylus</i>	198	77 (=38,9%)	121 (=61,1%)
<i>Protostrongylus/ Spiculocaulus</i>	20	7 (=35%)	13 (=65%)

Tab. 39: Gegenüberstellung der Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von Lungen und Enddarmkot – Gämsen ohne Nachweis von Nematoden in der Lunge

Nematoden-Gattung	Stücke <b>ohne Nachweis von Nematoden</b> der Gattung in der Lunge	Befund der koproskopischen Untersuchung	
		Stücke <b>mit Nachweis von Larven</b> der Gattung	Stücke <b>ohne Nachweis von Larven</b> der Gattung
<i>Muellerius</i>	41	8 (= 19,5%)	33 (= 80,5%)
<i>Neostrogylus</i>	3	0 (= 0%)	3 (= 100%)
<i>Protostrongylus/ Spiculocaulus</i>	181	14 (= 8,7%)	167 (= 92,3%)

#### 4.4. Befall mit Leberegeln

Bei der Untersuchung der Lebern von 190 Gämsen konnten in acht Fällen (= 4%) *Fasciola hepatica* und in einem Fall (= 0,5%) 226 *Dicrocoelium dendriticum* nachgewiesen werden (Tab. 4 des Anhangs).

Bis auf ein Stück, das in einem Revier des ehemaligen Forstamtes Ruhpolding erlegt worden war, stammten die mit *F. hepatica* befallenen Stücke aus der Region Bayern West (Forstamt/Landkreis Bad Tölz: 3 Stücke, Forstamt Kreuth: 2 Stücke, Forstamt Mittenwald und ehemaliges Forstamt Füssen: jeweils 1 Stück). Die mit Lanzettegeln infizierte Gamsgeiß wurde im Nationalpark Berchtesgaden erlegt.

Die mit *D. dendriticum* befallene Leber war äußerlich unauffällig, die mit *F. hepatica* befallenen hatten mehrheitlich eine sehr feste Konsistenz und hervortretende, verdickte Gallengänge, die jedoch keine Verkalkungen aufwiesen. In zwei Fällen (G 77, G 175) waren die pathologischen Veränderungen der Leber bereits von den Erlegern auf den Probeaufnahmeblättern vermerkt worden; drei der mit *F. hepatica* befallenen Gämsen gehörten zu den fünf Stücken, die als abgemagert beurteilt worden waren. Das Alter der befallenen Stücke schwankte zwischen einem und 11 Jahren; sieben der acht mit *F. hepatica* befallenen Gämsen beherbergten zwischen 2 und 6 Trematoden, ein 4jähriger Gamsbock 21. Die mit Ausnahme des aus dem ehemaligen Forstamt Füssen stammenden Stückes G 175 erfolgte Untersuchung des Enddarmkotes der *F. hepatica*-positiven Gämsen auf *Fasciola*-Eier ergab eine Eiausscheidung bei allen Stücken in Höhe von 3-79 Eiern/5 Gramm Kot.

#### 4.5. Ektoparasitenfunde

Achtzehn Gämsen sind durch Inspektion der Wildkörper in Wildkammern bzw. beim Aufbrechen der Stücke nach einer Bewegungsjagd auf Ektoparasitenbefall untersucht worden (G 18, G 27, G 28, G 29, G 30, G 41, G 42, G 43, G 44, G 45, G 46, G 51, G 52, G 64, G 77, G 78, G 103, G 112), bei 12 davon konnten Parasiten zur Bestimmung abgesammelt werden. Auf den Probenaufnahmeblättern der verbleibenden 205 Stücke sind Bemerkungen zu äußerlich sichtbaren Veränderungen einschließlich Ektoparasitenbefall für 115 Gämsen nicht gemacht worden; die Eintragungen auf 90 Probeaufnahmeblättern lauteten für 81 Gämsen "Keine", für sieben Stücke "Zecken" (G 6, G 10, G 19, G 172, G 173, G 174, G 195) und für jeweils ein Stück "Lausfliegen" (G 69) bzw. "Zecken und Lausfliegen" (G 61) (Tab. 2 des Anhangs).

## Ergebnisse

---

Folgende Ektoparasiten wurden von 12 Stücken abgesammelt: von 11 Gämsen *Ixodes ricinus*-Zecken (ausschließlich weibliche Exemplare), von sechs Gämsen Hirschlausfliegen, *Lipoptena cervi*, und von zwei Stücken Haarlinge, *Bovicola alpinus* (Tab. 40).

Tab. 40: Ektoparasiten-Nachweise

Spezies	Anzahl Ektoparasiten pro Stück											
	G 18	G 27	G 28	G 29	G 41	G 42	G 43	G 44	G 45	G 46	G 97	G 103
<i>I. ricinus</i>	1	4	1	3	3	4	1	3	7	4	-	1
<i>L. cervi</i>	2	1	-	-	1	-	-	1	2	-	1	-
<i>B. alpinus</i>	>20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>200	-

## 5. Diskussion

Das Vorkommen von Eimerien bei Gämsen ist schon länger bekannt. Die ersten Aufzeichnungen über "Oozystenformen" in Losungsproben stammen aus dem Jahre 1922 von RUDOVSKY aus Österreich. In den 1920er und 1930er Jahren hat GALLI-VALERIO mehrfach Nachweise von Eimerien bei Schweizer Gämsen erwähnt und mit *E. rupicaprae* auch die erste *Eimeria*-Art bei Gämsen beschrieben. Später berichteten BOUVIER et al. (1952, 1953, 1955, 1957) allgemein von "Coccidiose" oder "Coccidies" bei Gämsen aus der Schweiz, wobei anzunehmen ist, dass es sich hierbei um seltenere Nachweise von Oozysten in geringen Mengen gehandelt haben muss, wie bereits 1946 von BOUVIER vermerkt: "... nous avons trouvé de rares coccidies dans l'intestin (*Eimeria rupicaprae* G.-V.)". In Deutschland sind die ersten und vor der eigenen Studie einzigen Untersuchungen zum Vorkommen von Kokzidien bei Gamswild von BOCH & LUCKE im Jahre 1961 veröffentlicht worden, die neben Losungsproben von Reh-, Rot-, Muffel- und Schwarzwild auch 168 Proben von Gamswild aus Bayern auf das Vorkommen von Kokzidien-Oozysten untersucht hatten.

Bisher sind Nachweise von Eimerien bei Alpengämsen, Balkangämsen, Karpatengämsen, Tatragämsen, Abruzzengämsen, Kantabrischen und Pyrenäengämsen berichtet worden (u. a. GEBAUER 1932, DELIĆ & ČANKOVIĆ 1961, ALMASAN & NESTEROV 1972, HIDALGO-ARGÜELLO et al. 1995, VASILKOVA et al. 1998, MARTELLA et al. 2003, CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO 2004).

Viele Autoren haben bei koproskopischen Untersuchungen helminthologischen Befunden besondere Aufmerksamkeit beigemessen. Eimeriennachweise wurden zwar häufig erwähnt und die gefundenen Oozysten anhand ihrer Morphologie auch teilweise determiniert, in der Mehrzahl der Arbeiten fehlen aber Daten bezüglich des Alters sowie des Geschlechts der Tiere, was sicherlich in erster Linie auf die nicht mögliche Zuordnung der Losungsproben zurückzuführen ist, aber auch Angaben zur regionalen Verteilung oder zur Intensität der Ausscheidung an Oozysten. Dadurch sind die Vergleichsmöglichkeiten mit den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen eingeschränkt.

Die Angaben der Nachweisraten von *Eimeria*-Kokzidienoozysten schwanken sehr stark. Während in den von BOCH & LUCKE (1961), SIKÓ & NEGÜŞ (1988) oder KROKAVEC & KROKAVEC (1991) untersuchten Losungen von Gämsen Kokzidien-Oozysten eher selten nachgewiesen wurden (Extensitäten von 8%, 1% bzw. 12%), wird in anderen Arbeiten nicht selten von einer bis zu 100%igen Nachweishäufigkeit berichtet (u. a. RESTANI 1968, TEPERA 1971, CHROUST 1989, MARTELLA et al. 2003, STANCAMPIANO et al. 2003, KRUPICER et al. 2004). Für Taträgämsen liegen die Angaben zur Befallshäufigkeit mit etwa 81% (KRUPICER et al. 2004) bzw. 20% und 49% (ŠTEFANČÍKOVÁ 2009) dazwischen. Die Oozysten-Ausscheidungsraten können durch Faktoren wie Bestandsdichte, klimatische Verhältnisse oder Untersuchungszeitraum beeinflusst werden. So wurden für Rehe starke jahreszeitliche Schwankungen in der Befallsextenstetät beobachtet (ZINK 1989, CHRISTOPH 1999). STANCAMPIANO et al. (2003) konnten beispielsweise eine tendenzielle Abnahme der Oozysten-Ausscheidungsintensität im Zuge der Reduzierung der Gamswildldichte in einem Gebiet feststellen. Untersuchungen bei Schafen haben gezeigt, dass Alter und Immunstatus der Tiere die Oozystenausscheidung beeinflussen. Außerdem schwankt die Ausscheidung tageweise, und es wurde festgestellt, dass die Prävalenzwerte deutlich höher lagen, wenn Bestände über einen längeren Zeitraum wiederholt untersucht wurden (MARQUARDT 1988). In den eigenen Untersuchungen konnten in 97% der Enddarmkotproben *Eimeria*-Oozysten nachgewiesen werden. Unter Berücksichtigung der Nachweisgrenze des McMasterverfahrens mit 50 Oozysten pro Gramm Kot ist damit sehr wahrscheinlich von einer 100%igen Prävalenz auszugehen. In Übereinstimmung mit den in neueren Studien anderer Autoren ermittelten hohen Prävalenzen von Eimerien-Infektionen bei Gämsen sprechen die Ergebnisse für eine sehr weite Verbreitung dieser Protozoen in den Gamsbeständen in Europa und sind Ausdruck einer hohen Empfänglichkeit von Gämsen für Eimerien.

Wie in den Untersuchungen von CHROUST (1989/1991) erwiesen sich die selbst untersuchten Kitze zu 100% mit Eimerien infiziert; darüber hinaus schieden sie signifikant mehr Kokzidien-Oozysten aus als die älteren Gämsen.

Bei routinemäßig durchgeführten Sektionen von Gämsen aus einem Nationalpark in den französischen Alpen hatten HUGONNET et al. (1983) Kokzidienbefall bereits bei 3 Wochen alten Kitzen registriert, und auch TRIMAILLE (1985) stellte Kokzidien-Infektionen vorrangig bei jungen Gämsen in Frankreich fest. Häufigere Infektionen von Jungtieren mit Eimerien sind auch für Schaf- und Ziegenlämmer (MARQUARDT 1988, GESSWEIN 1999), Lämmer von Soya-Schafen (CRAIG et al. 2007) und Mufflons (HILLE 2003) sowie Rehkitze und Sikakälber (REHBEIN 2010) dokumentiert worden. Bei den Gämsen war ein Absinken der *Eimeria*-Befallsextenzität von den Kitzen und den Gämsen der 'Jugendklasse' (jeweils 100%) zu denen der 'Mittel-' (94%) und 'Altersklasse' (90%) zu verzeichnen, was auch bei Untersuchungen an Mufflons festgestellt worden war: Oozysten-Ausscheidungsextenzitäten bei Lämmern und Jährlingen 96%, bei >2 bis <5 Jahre alten und ≥5jährigen Stücken etwa 85% bzw. 71% (HILLE 2003). Die mit zunehmendem Alter negativ korrelierte Extensität und Intensität der Ausscheidung von Kokzidienoozysten ist Ausdruck einer expositions- und altersabhängig ausgebildeten Infektionsimmunität (HILLE 2003, REHBEIN, 2010), was auch WETZEL & RIECK (1972) sowie BOCH & SCHNEIDAWIND (1988) in ähnlicher Form diskutiert hatten. Damit scheint sich das Wirt-Parasit-Verhältnis von Gämsen und *Eimeria*-Kokzidien ähnlich zu verhalten wie das bei kleinen Hauswiederkäuern und Mufflons, bei denen diese Protozoen ebenfalls zu den häufigsten Endoparasiten überhaupt zählen (u. a. MARQUARDT 1988, GESSWEIN 1999, HILLE 2003).

Bei den eigenen Untersuchungen ließ sich ein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf die Intensität der Ausscheidung an Kokzidienoozysten nicht nachweisen. Auch wenn er sich anfänglich zu ergeben schien, relativierte sich dieser bei Betrachtung der Oozysten-Ausscheidung in den Altersklassengruppen. CHROUST (1991), CRAIG et al. (2007) sowie MARREROS et al. (2012) haben gleichlautende Ergebnisse bei Gämsen, Soya-Schafen bzw. Steinböcken anhand der Nachweishäufigkeit oder der Ausscheidungsintensität von Kokzidienoozysten ermittelt.

Nach BAUER (1990) korreliert die Anzahl der mit dem Kot ausgeschiedenen Stadien (Oozysten) bei Darmprotozoen (Kokzidien) mit der Befallsstärke.

Eine Interpretation dieser ist allerdings nur in Verbindung mit dem allgemeinen Gesundheitsstatus eines Tieres möglich, da die Pathogenität der einzelnen Spezies unterschiedlich ist und einige Arten auch als nicht- bzw. kaum pathogen angesehen werden (PROSL & KUTZER 2006). Die Frage der Pathogenität der als für Gämsen spezifisch angesehenen *Eimeria*-Arten ist nicht geklärt; experimentelle Untersuchungen dazu fehlen. Für klinisch manifeste Kokzidiosen, die gewöhnlich bei jungen Tieren auftreten, sprechen Symptome wie Abmagerung, Kot-verschmierte Analregion, Diarrhoe und/oder Ödeme in der Halsregion. Für die selbst untersuchten Stücke sind bis auf 'Abmagerung' bei fünf Tieren anderweitige Anzeichen von den Erlegern nicht mitgeteilt worden, und keines der fünf Stücke gehörte zu den acht Gämsen, bei denen besonders hohe Ausscheidungsintensitäten (>10.000 Oozysten pro Gramm Kot) festgestellt wurden. Diese Beobachtungen unterstreichen die Ansicht, dass Infektionen mit *Eimeria*-Kokzidien für freilebende Gämsen kaum eine besondere Bedeutung zu haben scheinen (BOUVIER et al. 1958, WETZEL & RIECK 1972). STANCAMPIANO et al. (2003), die im Rahmen von Losungsuntersuchungen bis zu 44.900 Oozysten pro Gramm Kot in einzelnen Proben gezählt haben, erwähnen keine Anzeichen (z. B. Veränderungen der Kotkonsistenz), die für das Vorliegen eines klinischen Geschehens sprechen, und auch HARS (1992), der über die Feststellung von bis zu 250.000 Oozysten pro Gramm Kot bei Gämsen aus Frankreich berichtete, vermochte einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Höhe der Oozystenausscheidung und dem Auftreten von Diarrhoe nicht herzustellen. Einzig CHROUST (1989/1991) schreibt den Kokzidien im Fall eines verendeten Kitzes, in dessen Kot 6,7 Millionen Oozysten pro Gramm Kot (überwiegend *E. riedmuelleri*) gezählt wurden, eine todesursächliche Bedeutung zu. Von dieser Ausnahme abgesehen sind keine anderen Arbeiten bekannt, die Eimerienbefall bei Gamswild als bedeutsamen Mortalitätsfaktor kennzeichnen. Bei Gämsen in Gefangenschaftshaltung kann die Situation jedoch anders sein und das Ergreifen entsprechender Maßnahmen erforderlich machen (WIESNER 1976, 1985, ERBER et al. 1984, BARUTZKI et al. 1985, KIEFER 1993). Es ist in diesem Zusammenhang differenzialdiagnostisch auch stets das Vorliegen anderweitiger Infektionen im Gastrointestinaltrakt in Betracht zu ziehen und deren mögliche Auswirkungen sind zu bewerten.

Für Rehwild, das allgemein als empfindlichste einheimische Zervidenart gilt (REHBEIN 2010), sind Berichte über massiven Befall mit Kokzidien mit teilweiser Todesfolge bekannt (DÜWEL & TIEFENBACH 1983, ZINK 1989, CHRISTOPH 1999), sind aber wie bei anderen Wildwiederkäuerarten selten. Die in dieser Arbeit identifizierten 5 *Eimeria*-Arten entsprechen mit Ausnahme von *E. alpina* und *E. suppereri*, die zuvor in Deutschland nur bei Gämsen aus Gefangenschaftshaltung gefunden worden waren (ERBER et al. 1984, MINCK 1968), den bereits von BOCH & LUCKE (1961) für einheimisches Gamswild beschriebenen und von der Mehrzahl anderer Autoren aus verschiedenen Ländern Europas nachgewiesenen Spezies (u. a. KUTZER & HINAIDY 1969, PROSL 1973, 1978, CORTI et al 1985, CHROUST 1987, 1989/1991, STANCAMPIANO et al. 2002, KRUPICER et al. 2004, SATTLEROVÁ-ŠTEFANČIKOVÁ 2005). Neben diesen als spezifisch für Gämsen geltenden Arten (LEVINE & IVENS 1986, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988) wurden in verschiedenen Arbeiten darüber hinaus auch *Eimeria*-Arten beschrieben, welche spezifische Parasiten von Schaf- und Ziegenartigen, Rindern oder Rehen sind (siehe Abschnitt 2.1.1.). Inwieweit es sich bei der Feststellung dieser Eimerien bei Gämsen um Zufallsfunde oder aber auch um Verwechslungen auf Grund der morphologischen Ähnlichkeit der Oozysten gehandelt hat, ist nicht zu beurteilen. Versuche zur Klärung der Wirtsspezifität sind allerdings nur mit den für Gämsen typischen *Eimeria*-Arten *E. alpina*, *E. riedmuelleri*, *E. rupicaprae*, *E. suppereri* und *E. yakimoff-matschoulskyi* hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf Hauswiederkäuer durchgeführt worden (SUPPERER & KUTZER 1961, KUTZER 1964, RESTANI 1968, 1974); über Versuche zur Übertragung von Kokzidien anderer Wiederkäuer auf Gämsen konnten keine Angaben ausfindig gemacht werden. Deutlich vorherrschend waren bei den eigenen Untersuchungen die Arten *E. rupicaprae*, *E. riedmuelleri* und *E. yakimoff-matschoulskyi*, die nach BOCH & SCHNEIDAWIND (1988) die am häufigsten bei Gämsen im gesamten Alpenraum vorkommenden Spezies darstellen. Ebenso bekräftigen die Untersuchungsergebnisse von CHROUST (1989/1991) und KRUPICER et al. (2004) diese Aussage, auch wenn die Extensitäten für die einzelnen Spezies stark variieren. Bei Abruzzengämsen sind für *E. rupicaprae* und *E. riedmuelleri* Prävalenzen von 89% bzw. 93% in Losungsproben ermittelt worden (MARTELLA et al. 2003).

*Eimeria suppereri* und *E. alpina* konnten im Rahmen der eigenen Untersuchungen zum ersten Mal in Deutschland bei freilebenden Gämsen in 5,6% bzw. 6,5% der untersuchten Kotproben identifiziert werden.

Auch bei Untersuchungen aus Österreich erreichten die Prävalenzwerte dieser Arten nur weniger als 10% (PROSL 1973, FELDBACHER 1979). CHROUST (1991) stellte *E. suppereri* mit einer Häufigkeit von 8,3% fest, für *E. alpina* hingegen ermittelte er eine Nachweisrate von 23% bei Gämsen aus der ehemaligen ČSSR.

Weitere epidemiologische, aber auch experimentelle Untersuchungen sind angezeigt, um die Bedeutung des Kokzidienbefalls für Gämsen genauer beurteilen zu können. Dazu sollten sowohl epidemiologische Studien durchgeführt werden, die eine exakte Zuordnung der Proben hinsichtlich Geschlecht und Alter der Tiere gestatten, aber auch experimentelle zur Klärung der Übertragbarkeit der Eimerien und ihrer Pathogenität.

Neben den vorrangig im Gastrointestinaltrakt parasitierenden Eimerien sind als protozoäre Infektionserreger seit langem auch die in der Muskulatur von landwirtschaftlichen Nutztieren und Nutzwild häufig nachzuweisenden Sarkosporidien (*Sarcocystis* spp.) bekannt. Im heterogenen Lebenszyklus der Sarkosporidien nehmen diese die Zwischenwirtstellung ein. Für Sarkosporidien-Infektionen ist charakteristisch, dass sie weit verbreitet in endemischer Stabilität vorkommen. Typischerweise infizieren sich die Tiere mit kleinen Infektionsdosen, die mit kontaminierter Nahrung aufgenommen werden, und entwickeln eine Immunität, die durch Reinfektionen aufrechterhalten wird und Erkrankungen, wie sie nach Aufnahme großer Sporozysten durch empfängliche Individuen beobachtet wurden, verhindert (ROMMEL 2000).

Nach der von KOBELT (1985) angefertigten Literaturübersicht zum Sarkosporidien-Vorkommen bei Nutzhawild in Europa, seinen eigenen Untersuchungen sowie den Ergebnissen zahlreicher späterer Studien schwanken die Befallsraten zwischen 50% und 100%.

Generell sind dabei mehr Daten über den Sarkosporidien-Befall freilebender Zerviden verfügbar als über den von freilebenden Boviden, autochthone Zerviden-Arten sind offenbar häufiger infiziert als etablierte gebietsfremde, und das Rehwild scheint unter den autochthonen Zerviden die am häufigsten und stärksten befallene Wildart zu sein (u. a. PARTENHEIMER-HANNEMANN 1991, SPICKSCHEN & POHLMAYER 2002, REHBEIN 2010, PRAKAS 2011).

Bei Gämsen ist das Vorkommen von Sarkosporidien erstmals bei Stücken in der Schweiz und in der Herzmuskulatur bei Tieren aus der ehemaligen Tschechoslowakei berichtet worden (DOLLINGER 1974, IPPEN et al. 1974). Bei danach erfolgten Untersuchungen sind Sarkosporidien wiederholt bei Alpengämsen, aber auch bei Karpatengämsen, Pyrenäengämsen und Kantabrischen Gämsen beschrieben worden (u. a. DÍEZ-BAÑOS et al. 1995, ODENING et al. 1996, CRUZ ARNAL & FERNÁNDEZ de LUCO 2004, IACOB et al. 2008).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist erstmals eine Querschnittsstudie zur Häufigkeit von Sarkosporidien-Infektionen bei Gamswild in Deutschland durchgeführt worden; ODENING et al. (1996) standen zum Studium der Morphologie der Sarkozysten von Gämsen Muskelproben weniger Gämsen aus dem Allgäu zur Verfügung. In den eigenen Untersuchungen konnte histologisch in der Herz- und/oder Zwerchfellmuskulatur bei 77% von insgesamt 216 Gämsen aus Bayern und Baden-Württemberg ein Befall mit Sarkosporidien diagnostiziert werden. Diese Befallshäufigkeit stimmt mit den von CORNAGLIA et al. (1980)/GUARDA et al. (1980) sowie DÍEZ-BAÑOS et al. (1997) in Muskelproben bei Gämsen aus den Westalpen in Italien bzw. Kantabrien ermittelten Prävalenzen überein. BURGISSER (1975) fand Sarkosporidien 'immer wieder' als Sektionsbefund von 65 Gämsen in der Schweiz und hielt daher eine systematische Studie dazu für angemessen. Regelmäßig fanden auch HOBY et al. bei der Untersuchung von Herzmuskelproben von 90 Gämsen aus Österreich (2006c - starker Befall mit Sarkosporidien) und MARCO et al. (2007) in der Skelett- und/oder Herzmuskulatur von 20 Pyrenäengämsen in Spanien Sarkosporidien-Zysten, machten aber ebenso wie BURGISSER (1975) keine genaueren Angaben zur Befallsextenzität und -intensität oder zum Einfluss von Alter oder Geschlecht der Gämsen auf den Befall.

Unabhängig davon lassen die Angaben aber auf eine weite Verbreitung der Sarkosporidien bei Gämsen schließen, was durch die eigenen Untersuchungsergebnisse für die Gamswild-Vorkommen in Deutschland bestätigt wird.

Das für die Epidemiologie des Befalls mit Sarkosporidien charakteristische Infektionsmuster einer positiv mit dem Alter korrelierten Zunahme der Befallshäufigkeit, das in den Untersuchungen von CORNAGLIA et al. (1980) bei Gamswild sowie zahlreichen Studien bei Reh-, Rot-, Sika-, Dam- und Muffelwild (u. a. ERBER et al. 1978, ENTZEROTH 1980, KOBELT 1985, SUGÁR 1986, HAUPT & EULENBERGER 1988, PARTENHEIMER-HANNEMANN 1991, SPICKSCHEN & POHLMAYER 2002, REHBEIN 2010) und auch bei Schafen (EGGER 1994) gezeigt wurde, konnte im Rahmen der eigenen Arbeit bestätigt werden: während Sarkosporidien lediglich bei 11 von 35 Kitzen (27,5%) nachweisbar waren, lagen bei den älteren Tieren die Werte mit 87,5% und 89,5% signifikant höher. Bei systematischen Untersuchungen von Muskelproben von Rehkitzten ließ sich mit zunehmendem Alter ein Anstieg der Befallsrate bei den Tieren innerhalb der Altersklasse nachweisen (DROST 1977, KOBELT 1985, SPICKSCHEN & POHLMAYER 2002).

Bei den selbst untersuchten Gämsen konnte durch Zählung der Sarkozystenanschnitte pro cm<sup>2</sup> Schnittfläche der Herz- und Zwerchfellmuskulatur bei den über einem Jahr alten Tieren eine höhere Befallsintensität mit Sarkosporidien festgestellt werden als bei den Gamskitzen. GOLDOVÁ et al. (2008) ermittelten mittels tryptischer Verdauung von Muskelproben bei zwei Gamskitzen aus der Slowakei ebenfalls eine signifikant weniger starke Infektion (Anzahl Zystozoen pro Gramm Muskulatur) im Vergleich zu zwei weiblichen und zwei männlichen älteren Tieren. In Bezug auf das Geschlecht der Tiere konnten die Autoren eine signifikant stärkere Infektion bei den männlichen Tieren ermitteln als bei den weiblichen. Die Ergebnisse von GOLDOVÁ et al. (2008) sind allerdings mit Vorsicht zu betrachten, da Signifikanztestungen anhand von Stichproben so geringer Größenordnung eine hohe Gefahr von Zufallssignifikanzen bergen. In den eigenen Studien ist eine weitaus höhere Anzahl an Tieren systematisch untersucht worden, so dass diese Ergebnisse zuverlässiger sind.

Die eigenen Untersuchungen haben ergeben, dass das Geschlecht der Gämsen, unabhängig von deren Alter, keinen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit des Vorkommens von Sarkosporidien zu haben scheint.

Systematische Untersuchungen von Reh- und Rotwildproben ergaben unter Berücksichtigung dieses Aspektes ebenfalls keine Unterschiede in den Befallshäufigkeiten (ERBER et al. 1978, ENTZEROTH 1980, PARTENHEIMER-HANNEMANN 1991, SPICKSCHEN & POHLMAYER 2002).

Eine Klärung der Frage von Unterschieden des Sarkosporidien-Befalls der verschiedenen Muskeln ist schwierig, da die unterschiedlichen Autoren bei den einzelnen Wildarten mehrheitlich nicht die gleichen Muskelgruppen untersucht haben, was sehr wahrscheinlich mit der Verfügbarkeit des Probenmaterials zusammenhängen dürfte. DROST (1977) konnte bei Rehwild Sarkosporidien-Zysten am häufigsten in der Bauchmuskulatur ermitteln; Herzmuskulatur hatte er nicht untersucht. ENTZEROTH (1980) ermittelte die Schlundmuskulatur bei seinen Untersuchungen von Rehwildproben als am häufigsten befallen, ebenso KOBELT (1985), der in Herzmuskulatur den geringsten Befall vorfand. SPICKSCHEN & POHLMAYER (2002) stellten in der Zwerchfellmuskulatur der von ihnen untersuchten Stücke verschiedener Haarwildarten einen signifikant stärkeren Befall im Vergleich zur Bauchmuskulatur fest. Die Befallstärken der jeweiligen Muskelgruppen führen sie auf deren unterschiedlichen Durchblutungsgrad zurück, da die Merozoiten über den Blutstrom in die Muskulatur gelangen. Die eigenen Untersuchungen indizieren dies in Bezug auf die Herzmuskulatur: es konnten signifikant häufiger Sarkozysten in der Herzmuskulatur nachgewiesen werden als in der Zwerchfellmuskulatur, und die Herzmuskulatur wies eine signifikant höhere Sarkosporidien-Dichte auf. Das hatten auch LÓPEZ et al. (2003) beim Vergleich des Befalls von Herz-, Oesophagus- und Zwerchfellmuskulatur von Rothirschen aus Spanien festgestellt.

ODENING et al. (1996) untersuchten Muskelproben von Gämsen aus Bayern und Österreich zum Studium der Morphologie der Sarkozysten. Die dabei gefundenen *Sarcocystis*-Typen/Arten(?) stimmten mit den von CORNAGLIA et al. (1980) bei Gämsen aus dem italienischen Gran Paradiso Nationalpark festgestellten überein. Eine/r der beiden Typen/Arten(?), *Sarcocystis* sp. mit

Zystenwandstruktur-Typ 14 nach DUBEY et al. (1989) (morphologisch *S. tenella/S. capracanis* entsprechend), konnte auch bei einigen Gämsen aus Baden-Württemberg identifiziert werden.

Als sehr hilfreich für die Diagnostik erwies sich dabei der Hinweis von ODENING et al. (1998), dass sich die charakteristischen Zystenwandstrukturen erst deutlich darstellen, wenn die Sarkozysten Zystozoen enthalten bzw. eine bestimmte Größe erreicht haben. So ließ sich die Zystenwandstruktur mit Hilfe eines Lichtmikroskops auch bei den eigenen Proben gut beurteilen.

Während die Arten der Gattung *Sarcocystis* bezüglich ihres Zwischenwirtes als weitgehend wirtsspezifisch gelten, dienen vergleichsweise wenige karnivore, seltener auch omnivore Säugetiere oder Greifvögel als Endwirte für meist mehrere *Sarcocystis*-Spezies.

Für die bei Gämsen vorkommenden Sarkosporidien konnte bisher für die morphologisch *S. tenella/S. capracanis* entsprechende *Sarcocystis* sp. mit Zystenwandstruktur-Typ 14 nach DUBEY et al. (1989) der Hund als Endwirt ermittelt werden (ERBER 1980, ROSSI et al. 1988). BIOCCA et al. (1975) hatten in Infektionsversuchen Kaniden, Fuchs, Wolf und Hund, als Endwirte von Steinbock-Sarkosporidien, deren Morphologie *S. tenella/S. capracanis* entspricht (und damit der von *Sarcocystis* sp. mit Zystenwandstruktur-Typ 14 nach DUBEY et al. [1989] aus Gämsen) (CORNAGLIA et al. 1980, 1998, ODENING et al. 1998), ermitteln können; Frettchen, Katzen und ein Turmfalke ließen sich nicht infizieren. Die bislang durchgeführten Infektionsversuche (BIOCCA et al. 1975, ERBER 1980, BALBO et al. 1988, ROSSI et al. 1988) gestatten allerdings keine Beantwortung der Frage des Artstatus der Zystenwandstruktur-Typ 14-Sarkozysten, da eine Infektion von Gämsen mit aus Schafen bzw. *Capra* spp. stammendem Material nicht geprüft worden ist. Basierend auf den genannten Studien ist anzunehmen, dass Kaniden in den Lebensräumen von Gämsen und Steinböcken als Endwirte für die Aufrechterhaltung des Lebenszyklus und die Verbreitung von Sarkosporidien (zumindest *Sarcocystis* sp. mit Zystenwandstruktur-Typ 14 nach DUBEY et al. [1989]) verantwortlich sind. Höchstwahrscheinlich spielt in den deutschen Gamsbeständen der Rotfuchs als Endwirt die Hauptrolle, eventuell kommen auch jagdlich geführte oder seltener streunende Hunde in

Frage. In Baden-Württemberg ist der Rotfuchs flächendeckend verbreitet (LINDEROTH 2005a).

Die in den Regionen Kirchzarten, Staufen und Waldshut in den Jahren 2000-2007 erzielten Jagdstrecken, die teilweise hohe Abschusszahlen im Mittel von bis zu 167 Tieren pro Jahr ausweisen (GÜTHLIN, pers. Mitt. 2012), belegen die weite Verbreitung der Füchse in den Gams-Verbreitungsgebieten in Baden-Württemberg. Rotfüchse sind äußerst anpassungsfähig und beispielsweise in den Alpen bis in Hochlagen von 3000 m üNN anzutreffen (u. a. BERBERICH 1989, BAUER 2001, CAGNACCI et al. 2004, LINDEROTH 2005a). Untersuchungen in Bayern belegen eine Überschneidung der Habitate von Rotfuchs und Gämsen (BERBERICH 1989, RUSSEL & STORCH 2004).

In der Slowakei (Hohe Tatra) und den italienischen Alpen durchgeführte Studien haben gezeigt, dass Gämsen – sehr wahrscheinlich Fallwild – zum Nahrungsspektrum der dort lebenden Füchse zählen und sogar einen bedeutenden Bestandteil der Nahrung bilden können (BORKOWSKI 1994, CAGNACCI et al. 2003, REMONTI et al. 2005). In Italien (Westalpen und Abruzzen) gehören Gämsen auch zum Nahrungsspektrum von Wölfen (MERIGGI et al. 2011).

Im Gegensatz zu *Sarcocystis* sp. mit Zystenwandstruktur-Typ 14 nach DUBEY et al. (1989) ist der Endwirt von *S. cornagliai* nicht bekannt (ODENING 1998). CORNAGLIA et al. (1998) spekulieren über Canidae als Endwirte und geben an, dass ODENING et al. (1996) den Endwirt unter den großen Greifvögel vermuten; in der Arbeit von ODENING et al. (1996) sind aber keinerlei Hinweise zum Endwirtspektrum der Sarkosporidien von Gämsen zu finden.

Bei jüngsten Untersuchungen in Norwegen sind erstmals Rabenvögel als Endwirte für eine *Sarcocystis*-Art des Elchs identifiziert worden (GJERDE & DAHLGREN 2010). Rabenvögel verschiedener Arten sind weit verbreitet im Alpenraum (WÜST 1986, PÜHRINGER 2003, BEZZEL et al. 2005). Sie sind vielseitige Allesfresser. Für Kolkkraben beispielsweise spielt Aas eine große Rolle im Nahrungsspektrum: Fallwild (besonders nach der Schneeschmelze), Aufbrüche erlegten Wildes, Verkehrsoffer, Weidetierkadaver. Dank ihres hervorragenden Gesichtssinnes können Raben erlegtes Wild, Kadaver oder Eingeweide (Aufbruch) aus großer Höhe sichten und sind umgehend vor Ort (PÜHRINGER 2003). Es ist daher nicht auszuschließen, dass Rabenvögel eine

Rolle im Lebenszyklus von Sarkosporidien des einheimischen Wildes spielen könnten.

Der weit verbreitete Befall mit Sarkosporidien beim Gamswild in Deutschland ist offensichtlich Ausdruck einer funktionierenden Zirkulation der Erreger, für die das Vorhandensein von Zwischen- und Endwirten in ausreichender Anzahl eine Grundvoraussetzung ist. Die überwiegend geringe Intensität des Befalls der Muskulatur der Gämsen indiziert aber eher geringe Populationsdichten an Wirten.

Zur Pathogenität der Sarkozystose bei der Gämse lässt sich an Hand der eigenen Untersuchungen keine Aussage treffen. Allerdings konnte die Befallsstärke der Muskulatur anhand der Angaben von KLOCKMANN (1988) bei den meisten selbst untersuchten Tieren als geringgradig eingestuft werden. Auch konnte in der Literatur nur ein Hinweis dazu gefunden werden. HOBY et al. (2006c) stellten bei der Untersuchung der Herzmuskulatur von 122 Hochgebirgswiederkäuern (inklusive 90 Gämsen), bei denen regelmäßig zahlreiche Sarkozysten nachweisbar waren, kaum relevante pathohistologische Veränderungen fest: die Sarkozysten lagen meist reaktionslos in den Muskelzellen; eine Infiltration mit Lymphozyten und Plasmazellen war nur vereinzelt feststellbar. In freier Wildbahn geht die Sarkosporidiose bei Haarwild nur ausnahmsweise mit klinischen Symptomen einher (KOBELT 1985). Bei heimischem Reh- und Rotwild beschränken sich die Angaben auf pathohistologische Veränderungen der betroffenen Muskulatur, makroskopische Veränderungen werden selten gefunden (PARTENHEIMER-HANNEMANN 1991).

Das Auftreten akuter Erkrankungen ist nur nach Aufnahme größerer Sporozystenmengen durch vollempfindliche Tiere zu erwarten (ROMMEL 2000), was in der freien Wildbahn unwahrscheinlich ist, da stark mit Kot verschmutzte Äsung von Wild generell gemieden wird. Für das Gamswild ist daher die von der Infektion mit Sarkosporidien ausgehende Gefährdung der Gesundheit als gering einzustufen.

Unter den Hauswiederkäuern ist das Rind als Träger humanpathogener Sarkosporidien bekannt; bei gesunden Menschen verursacht die Aufnahme Sarkozysten-haltigen Rindfleisches aber kaum Beschwerden. Durch den Befall

mit Sarkosporidien sichtbar veränderte Schlachtkörper bzw. Teile davon sind fleischhygienerechtlich zu maßregeln (ROMMEL 2000).

Für die Sarkosporidien des wiederkäuenden Haarwildes inklusive der des Gamswildes gibt keine Hinweise für eine Humanpathogenität per se, da der Mensch im Lebenszyklus der relevanten Arten offenbar keine Rolle spielt. Allerdings existiert ein Bericht über das Auftreten von Unwohlsein nach Verzehr gekochten Rehwildbrets, das bei erheblich veränderter Konsistenz einen widerlich bitteren Geschmack hatte und sich als hochgradig mit Sarkosporidien befallen erwies (SCHULZE & ZIMMERMANN 1982). Die Autoren sahen in diesem Fall ein durch das organoleptisch veränderte Wildbret bedingte Ekelgefühl als Ursache der aufgetretenen Symptome an. Ein fleischhygienerechtlich relevanter Befall mit Sarkosporidien – makroskopisch sichtbare Sarkozysten in der Bauch-, Zwischenrippen-, Hals-, Nacken- und Schultermuskulatur (feine, grauweiße Stippchen in Faserrichtung) in teilweise hoher Anzahl – ist immer wieder bei einheimischem Rehwild bei der amtlichen Fleischuntersuchung in Wildsammelstellen bzw. Wildbearbeitungsbetrieben beobachtet und ggf. auch gemäßregelt worden (DROST & GRAUBMANN 1974, DROST 1977, WAGNER & RICHTER 2009). Für Gamswild sind Berichte über grobsinnlich festgestellten Befall mit Sarkosporidien aber nicht bekannt; auch LEBER (1994), der den Hygienestatus der Wildkörper von 67 Gämsen aus Bayern untersucht hat, hat keine entsprechenden Angaben gemacht.

Im Rahmen parasitologischer Untersuchungen von unterschiedlichem Probenmaterial von Gämsen aus Europa ist 'Befall mit Lungenwürmern' eine regelmäßig und besonders häufig gestellte Diagnose. Dies betrifft vor allem frei lebende Gämsen, aber auch solche in Gefangenschaftshaltung, 'gesund' erlegte Stücke als auch Fallwild. BOCH & SCHNEIDAWIND (1988) halten das Gamswild für das am häufigsten mit Lungenwürmern befallene Schalenwild. Arbeiten zum Vorkommen von Infektionen mit Lungenwürmern liegen mit Ausnahme von Karthäuser- und Pontusgämsen für Gämsen aller Unterarten vor (siehe Kapitel 2.2.1.).

Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse der eigenen Untersuchungen mit denen anderer Autoren ist zu berücksichtigen, dass sehr verschiedene Techniken zur Diagnostik des Lungenwurmbefalls angewandt wurden, die teilweise unzureichend nachvollziehbar beschrieben worden sind.

Auf Grund des Sitzes der haarfeinen Protostrongyliden-Spezies in chronisch-entzündlich verändertem Lungengewebe (*Muellerius* spp., *Neostrongylus linearis*) – nur die Vertreter weniger Arten parasitieren in den Bronchien (*Protostrongylus rupicaprae*) bzw. Bronchiolen (*Spiculocaulus (P.) austriacus*) – ist die Isolierung technisch schwierig, mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden und lässt häufig eine Quantifizierung des Befalls nicht zu.

Aus diesem Grund gelangte die bereits zur Gewinnung von Protostrongyliden aus Lungen von Schafen, Ziegen, Rehen, Mufflons und Steinwild verwendete Methode der künstlichen Verdauung des Lungengewebes zur Anwendung (KUTZER & PROSL 1985, ZINK 1989, REHBEIN et al. 1998a, b, 1999b, 2009, REHBEIN & VISSER 2002, HILLE 2003). Eine Pepsin/Salzsäure-Verdauung zur Untersuchung von Gamslungen hatte auch VENTÉJOU (1985) angewendet, allerdings mit einer Einwirkzeit von 24 Stunden im Vergleich zu den etwa 2,5 Stunden in den eigenen Untersuchungen; VOLKHOLZ (1974) hatte die Pepsin/Salzsäure-Verdauung zur Bearbeitung von Lungen von Haarwild mit 24stündiger Einwirkzeit als ungeeignet abgelehnt, "da verschiedene Organe der Würmer zu sehr angegriffen wurden." Die selbst verwendete Verdauungsmethode erwies sich als geeignet zur Isolierung ausreichend gut zu identifizierender Nematodenteile und damit zur Ermittlung der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Protostrongyliden-Population in einer Lunge. Sie hat allerdings ebenfalls Grenzen, wie die Untersuchung der Lungen von zwei Kitzen verdeutlicht, aus deren Verdauungsrückstand zur Bestimmung geeignete Nematodenteile nicht gewonnen werden konnten. Das kann möglicherweise auf schussbedingte Gewebsverluste oder eine schnellere Mazeration des Lungengewebes von jungen im Vergleich zu älteren Tieren zurückzuführen sein (Geringerer Anteil an Bindegewebe in den Veränderungen? Geringerer Gehalt an geronnenem Blut?) und eine dadurch resultierende verlängerte Einwirkung der Verdauungslösung auf die freigesetzten Nematoden/-teile. Aus diesem Grunde ist es empfehlenswert, den Verdauungsprozess aufmerksam zu verfolgen, um ihn bei ausreichender Mazeration des zerkleinerten Lungengewebes vorzeitig abubrechen oder bei

verzögerter Auflösung des Gewebes eine fraktionierte Gewinnung des Verdauungsrückstandes vorzunehmen.

Die stark variierende Qualität des Untersuchungsmaterials – Lungen erlegter Tiere mit unterschiedlich starker Blutdurchtränkung, schussbedingte Gewebszerstörungen – erschwert eine Standardisierung des Verdauungsprozesses. Trotz der genannten Einschränkungen wird die Pepsin/Salzsäure-Verdauung des Lungengewebes als einzige Methode angesehen, die eine hinreichende Einschätzung der Stärke der Protostrongyliden-Infektion gestattet.

Das Einlegen von in Scheiben bzw. Würfel geschnittenen Lungen in warmes Wasser bzw. physiologische Kochsalz-Lösung inklusive Ausdrücken der Lungenteile (u. a. TRIMAILLE 1985, NOCTURE 1986/NOCTURE et al. 1998, GENCHI et al. 1990) erscheint nicht geeignet zur Freisetzung der im Gewebe parasitierenden Protostrongyliden-Arten; ebenso wenig die von DONAT & DUCOS de LAHITTE (1989a, b) praktizierte Lungenperfusion, mit der ausschließlich die in den Bronchien/Bronchiolen parasitierenden *P. rupicaprae* und *S. austriacus* isoliert werden konnten.

In den eigenen Untersuchungen wurde durch direkten Parasitennachweis in den Lungen aller Gämsen ein Befall mit Protostrongyliden festgestellt. Bereits in früheren Arbeiten lagen die bei Alpengämsen in Deutschland und anderen Ländern bei Sektionen ermittelten Befallsextenstäten mit Lungenwürmern nicht selten zwischen 70 und 100% (u. a. GEBAUER 1932, STROH 1936, MANDELLI 1959, BRGLEZ et al. 1974, VOLKHOLZ 1974, FELDBACHER 1979, BIDOVEČ et al. 1985, TRIMAILLE 1985, ONDERSCHEKA et al. 1989b, ROSSI et al. 1989, GENCHI et al. 1990, NOCTURE et al. 1998, TATARUCH et al. 2001, 2006, HOBY et al. 2006b). Für Pyrenäengämsen sind ähnliche Werte bekannt (u. a. ALCOUFFE et al. 1992, GONZALO-IGLESIA et al. 1992, GONZALO-IGLESIA 1993).

Nach künstlicher Verdauung des Lungengewebes von 201 Gämsen aus Bayern und Baden-Württemberg wurden die Lungenwurmspezies *Muellerius capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *Neoststrongylus linearis*, *Protostrongylus rupicaprae* und *Spiculocaulus (P.) austriacus* nachgewiesen. Dieses Ergebnis stimmt mit den Untersuchungen älterer Arbeiten zum Parasitenbefall deutschen Gamswildes überein (MUELLER 1889, LUTZ 1926, STROH 1936,

WEIDENMÜLLER 1961, VOLKHOLZ 1974), wobei lediglich STROH (1936) ebenfalls alle fünf Protostrongyliden-Arten in seinem Untersuchungsmaterial hatte nachweisen können.

Gleichzeitig bestätigt der Nachweis dieses Spektrums an Protostrongyliden die durch Auswertung der Literatur zum Lungenwurmbefall bei Gämsen (siehe Kapitel 2.2.1.) getroffene Schlussfolgerung, dass diese fünf Arten die häufigsten Verursacher des Lungenwurmbefalls bei Gämsen darstellen, wobei für das Gamswild in Deutschland *N. linearis* und *Muellerius* spp. dominierend sind.

*Neostrongylus linearis* war in der eigenen Studie mit einer Prävalenz von 98,5% die am weitesten verbreitete Art. Auch in den Untersuchungen von STROH (1936) und VOLKHOLZ (1974) war *N. linearis* mit 72 bzw. 76,5% die vorherrschende Lungenwurmspezies. Aus anderen europäischen Gamsgebieten sind entsprechende Ergebnisse bekannt (KOTRLÝ 1962, FELDBACHER 1979, VENTÉJOU 1985, ROSSI et al. 1989, DIEZ-BAÑOS et al. 1990, NOCTURE et al. 1998). *Muellerius capillaris* und *M. tenuispiculatus* waren die nächst häufigsten Spezies, die bei 74% bzw. 63% der Gämsen in dieser Studie gefunden wurden. Insgesamt waren Würmer der Gattung *Muellerius*, die ebenso wie *N. linearis* als gut an Gämsen adaptiert angesehen werden (DIEZ-BAÑOS et al. 1990), zu fast 80% an den Infektionen der Lungen beteiligt und wurden bei den Gämsen in Bayern und Baden-Württemberg in ähnlicher Befallsintensität nachgewiesen. MITUCH (1969), BRGLEZ et al. (1974), BIDOVEČ et al. (1985), TRIMAILLE (1985), CHROUST (1987, 1989, 1991) und GENCHI et al. (1990) stellten durch parasitologische Sektionen Protostrongyliden der Gattung *Muellerius* als die vorherrschenden Lungenwürmer bei Gämsen aus verschiedenen Regionen in Europa fest. Mit einer Quote von 80% waren die beiden *Muellerius*-Spezies primär im Rahmen von Mischinfektionen identifiziert worden, in nahezu 56% der Infektionen gemeinsam mit *N. linearis*. Auch KOTRLÁ & KOTRLÝ (1977) und GONZALO et al. (1999) stellten Lungenwürmer der Gattungen *Muellerius* und *Neostrongylus* bei Alpengämsen in der ehemaligen Tschechoslowakei bzw. Pyrenäengämsen in Spanien häufiger im Rahmen von Mischinfektionen fest. Auf Grund hoher Nachweisraten von *Protostrongylus*-Larven sind Mischinfektionen mit Lungenwürmern der Gattungen *Muellerius*, *Neostrongylus* und *Protostrongylus* von DIEZ-BAÑOS et al. (1990) und

GONZALO et al. (1999) bei Kantabrischen bzw. bei Pyrenäengämsen vergleichsweise häufig (etwa 30% bzw. 19%) festgestellt worden, während diese Kombination in der eigenen Arbeit anhand der Sektionsbefunde nur bei 7,5% der untersuchten Stücke ermittelt wurde.

Vertreter aller 5 in dieser Arbeit isolierten Nematoden-Arten gemeinsam beherbergte lediglich ein weibliches Gamskitz aus dem Nationalpark Berchtesgaden.

Nematoden der Arten *P. rupicaprae* und *S. austriacus* sind im eigenen Untersuchungsgut nur selten gefunden worden und in geringer Zahl: *P. rupicaprae* bei 8,9% der Gämsen mit bis zu 47 Exemplaren pro Tier und *S. (P.) austriacus* bei 1,5% der Gämsen mit 6 oder 7 Würmern pro Tier. Siebzehn der 18 mit *P. rupicaprae* infizierten Tiere stammten aus verschiedenen Revieren entlang des bayerischen Alpenkamms, wobei fast die Hälfte der Stücke im Nationalpark Berchtesgaden bzw. in Revieren des Forstamtes Berchtesgaden erlegt worden war, und nur eines in Baden-Württemberg. STROH (1936) und VOLKHOLZ (1974) hatten *P. rupicaprae* mit deutlich höheren Nachweishäufigkeiten, 34% bzw. 17%, bei Gämsen nachgewiesen. In anderen Ländern Europas wurde der Befall mit *P. rupicaprae* teilweise mit Prävalenzen von 52% (SALZMANN & HÖRNING 1974), 67,3% (BALBO et al. 1975), 50% (CORTI et al. 1985) oder 43% (NOCTURE 1986/NOCTURE et al. 1998) und Wurmzahlen von bis zu 300 Exemplaren pro Tier (NOCTURE 1986/NOCTURE et al. 1998) beschrieben.

Die drei mit *S. (P.) austriacus* infizierten Gämsen im eigenen Material stammten aus dem Nationalpark Berchtesgaden. In der Lunge eines im April 1926 am Königssee tot aufgefundenen Kitzes hatte STROH (1936) diese Lungenwurm-Art erstmals in Deutschland nachgewiesen. Deutlich häufiger wurde in der Vergangenheit *S. (P.) austriacus* in einzelnen Studien in Italien, Frankreich und Spanien gefunden, u. a. mit Prävalenzen von 14% (GENCHI et al. 1990) und 23% (ROSSI et al. 1989), 27% (PRUD'HOMME & GAUTHIER 1991), 36% (CORTI et al. 1985) und 41% (MONTAGUT et al. 1981) bzw. 28,5% (GONZALO IGLESIA et al. 1992). In Österreich und in der Schweiz ist *S. (P.) austriacus* mehrfach identifiziert worden (GEBAUER 1932, POLLEY & HÖRNING 1977, PROSL 1978, FELDBACHER 1979) und auch bei Gämsen aus dem Kaukasus (ZAKARIEV 1987). Interessant erscheinen in diesem Zusammenhang die Aussagen von GAUTHIER (1999), dass das Vorkommen

von *S. (P.) austriacus* an hohe Lagen gebunden ist, *M. capillaris*-Infektionen hingegen bei Gämsen in geringerer Seehöhe und feuchten Gebieten auftreten. Die Tendenz eines Zusammenhangs zwischen dem Auftreten dieser Protostrongyliden und der Höhenlage des Lebensraums der Gämsen, der auch durch die Untersuchungen von PRUD'HOMME & DURAND (1994) indiziert wird, ist möglicherweise ein Grund für die Feststellung von *S. (P.) austriacus* bei Stücken aus dem Nationalpark Berchtesgaden, einem für Deutschland vergleichsweise hoch gelegenen Gamseinstandsgebiet.

Landwirtschaftliche Nutzung durch Alping von kleinen Hauswiederkäuern oder Überschneidung des Lebensraumes der Gämsen mit dem anderer wildlebender Boviden (z.B. Steinböcke) ist die generelle Basis für einen wechselseitigen Übergang von Infektionserregern einschließlich Parasiten. Zwei der 5 bei den Gämsen nachgewiesenen Protostrongyliden-Arten sind weit verbreitete Parasiten bei kleinen Hauswiederkäuern (*M. capillaris*, *N. linearis*), die auch bei Schafen und Ziegen im Alpenraum nachgewiesen wurden (u.a. SAUERLÄNDER 1978, GENCHI et al. 1984, REHBEIN et al. 1999b). Einige zur Untersuchung von Wechsellinfektionen durchgeführte Studien unter Feldbedingungen lassen Schlussfolgerungen für deren Vorkommen und Bedeutung allerdings nur begrenzt zu (HUGONNET et al. 1981, GENCHI et al. 1984). So stellten GENCHI et al. (1984) beispielsweise *P. rupicaprae* auch bei gealpten Ziegen, nicht aber bei Schafen fest. Interessanterweise wurde *Cystocaulus ocreatus*, der bei Gämsen in Frankreich, Italien und Slowenien nachgewiesen worden ist (u.a. BRGLEZ et al. 1974, BIDOVEČ et al. 1985, GENCHI et al. 1984, DURAND 1997), bei den selbst untersuchten Gämsen nicht gefunden, obwohl diese zum Teil aus zwei Vorkommen von Steinböcken in Deutschland stammten, bei denen dieser Lungenwurm parasitiert (REHBEIN et al. 2009).

Bei der Beurteilung von Daten zur Protostrongyliden-Larvenausscheidung ist neben der Voraussetzung des Vorliegens patentter Infektionen zu berücksichtigen, dass die Ausscheidung starken Schwankungen, zum Teil mit Unterbrechungen, unterworfen ist, was mehrfach in Longitudinalstudien bei Schafen beobachtet wurde (u. a. KASSAI 1962/63, KUTZER & PROSL 1985, REHBEIN & VISSER 2002). Diese Schwankungen, die sicherlich auch ein wichtiger Faktor im Ursachenkomplex für die Diskrepanzen der Ergebnisse

der Untersuchungen des Enddarmkotes auf Lungenwurmlarven und der der Lungen auf Lungenwürmer sind, dürften maßgeblich auf eine unregelmäßige Freisetzung der Larven aus den Brutknoten auf Grund verengter und mit Entzündungsprodukten angefüllter Alveolar- und Bronchiolarlumina zurückzuführen sein (HILLE 2003). Generell lag die Nachweisrate an ersten Larven von Protostrongyliden im Enddarmkot der 223 erlegten Gämsen aus Bayern und Baden-Württemberg mit etwa 72% im Schwankungsbereich der Ergebnisse früherer Untersuchungen von Proben von Gamswild aus Deutschland mit 65% bis 90% (BOHN 1937, BOCH 1956, HASSLINGER 1964/65). Am häufigsten und zahlreichsten wurden im Enddarmkot *Muellerius*-Larven nachgewiesen (65,5%; geometrisches Mittel: 44 Larven pro 10 Gramm Kot), gefolgt von *Neoststrongylus*-Larven mit deutlich geringerer Prävalenz und Intensität (36,8%; geometrisches Mittel: 1,5 Larven pro 10 Gramm Kot); *Protostrongylus*-Larven waren am wenigsten häufig differenziert worden. Vergleichbar hohe Nachweisraten an *Muellerius*-Larven hatten bereits BOHN (1937) und HASSLINGER (1964/65) berichtet. Hinsichtlich der Ausscheidung von *Muellerius*- und *Neoststrongylus*-Larven ähnliche Verhältnisse fanden KREIS (1967), RAJSKÝ & BELADIČOVÁ (1987), ŠTEFANČÍKOVÁ (1994, 1999), ZAKRAJŠEK (1995), CIBEREJ et al. (1997) und ŠTEFANČÍKOVÁ et al. (1999a, b) bei Losungsuntersuchungen.

Die anhand der Anzahl aus 10 Gramm Enddarmkot ausgewanderter Erstlarven von Protostrongyliden gemessene Intensität der Ausscheidung schwankte zwischen einer und 298.000 Larven, wobei lediglich 11 der 161 Larven-Ausscheider mehr als 10.000 Larven pro 10 Gramm Kot ausschieden. Vergleichbar hohe Maximalwerte geben DIEZ-BAÑOS et al. (1984) bei Kantabrischen Gämsen sowie GONZALO et al. (1999) bei Pyrenäengämsen an: pro Gramm Fäzes stellten sie bis zu 2662 bzw. 1400 Larven fest.

Bei der Untersuchung von Kotproben von Gämsen aus dem Altvatergebirge war "in einigen Fällen ... die Zahl der Larven in der Kotprobe nicht zu ermitteln, denn es waren einige Tausend Larven je Gramm Kot" (CHROUST 1989). Deutlich geringere Ausscheidungsintensitäten von bis zu 520 Larven pro Gramm Kot sind für Pyrenäengämsen in Spanien (GONZALO IGLESIA et al. 1992) und Alpengämsen im Nationalpark Slowakisches Paradies mit Werten zwischen  $73,7 \pm 60,1$  und  $148,5 \pm 58,0$  Larven pro Gramm Kot

berichtet worden (ŠTEFANČÍKOVÁ 1999). In Losungsproben von Taträgämsen aus der Slowakei fand ŠTEFANČÍKOVÁ (1994) in den Jahren 1981-1988 zwischen  $28,2 \pm 11,9$  und  $61,6 \pm 35,9$  Protostrongyriden-Larven pro Gramm Kot. Bei 1997 durchgeführten Untersuchungen betrug die Ausscheidungsintensität lediglich  $7,6 \pm 13,2$  Larven pro Gramm Kot (ŠTEFANČÍKOVÁ et al. 1999a, b), allerdings lag die Anzahl untersuchter Proben deutlich unter der in den 1980er Jahren (252 im Vergleich zu 1114).

Durch Anwendung der Verdauungsmethode ließen sich in den Lungen aller Gämsen, d. h. Stücken im Alter von 4 Monaten bis zu 16 Jahren, Protostrongyriden nachweisen, wobei zwischen 4 und 12.471 Würmer in einer Lunge gefunden wurden und mehr als 40% der Gämsen mehr als 500 Nematoden beherbergten. Dabei waren die Gämsen aus Bayern insgesamt stärker befallen als die aus Baden-Württemberg, was auf die unterschiedliche Befallsintensität mit *N. linearis* zurückzuführen war, während sich die Wurmzahlen für *M. capillaris* und *M. tenuispiculatus* nicht voneinander unterschieden. Vergleichbare Angaben zur Befallsintensität mit Lungenwürmern existieren aus Deutschland nicht. STROH (1936) und VOLKHOLZ (1974) berichteten lediglich von "Wurmbefall in den verschiedensten Graden" oder "... diese Lunge beherbergte ... in größerer Zahl ..." bzw. von "zum größten Teil stark mit Lungenparasiten" befallenen Lungen.

Auch aus anderen Ländern liegen kaum Daten zur Intensität des Lungenwurmbefalls vor, was vermutlich untersuchungstechnische Gründe haben dürfte. Die von GEBAUER (1932) in Österreich ermittelte größte Anzahl betrug 650 Nematoden in einer Lunge. Die Isolierung der Würmer erfolgte dabei durch Aufschneiden der Bronchialäste und Begutachtung der aufgeschnittenen Brutknoten unter einem Stereomikroskop. Mit dieser Methode kann die Anzahl der Würmer aus subbronchialen Abschnitten der Lunge jedoch nicht sicher ermittelt werden (HILLE 2003).

HUGONNET et al. (1981, 1983), die den Parasitenstatus von jungen Gämsen im ersten Lebensjahr aus den französischen Alpen untersuchten, ermittelten eine mit zunehmendem Alter ansteigende Befallsintensität. Die Abbildungen in den zitierten Arbeiten lassen auf maximale Befallsstärken von etwa 1500 Nematoden gegen Ende des ersten Lebensjahres schließen, wobei wesentliche Angaben zur Nachvollziehbarkeit und Beurteilung der Ergebnisse

fehlen, wie z. B. die Anzahl untersuchter Tiere oder eine detaillierte Beschreibung der Untersuchungsmethodik. NOCTURE (1986)/NOCTURE et al. (1998), die Protostrongyliden durch mehrstündiges Einlegen von in Würfel geschnittene Lungen in warmes Wasser isolierten, berichteten über mittlere Wurmzahlen von 23 *M. capillaris*, 14 *M. tenuispiculatus*, 37 *N. linearis* und 19 *P. rupicaprae*. In zwei Arbeiten aus dem Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie in Wien ist die Befallsintensität von Gämsen mit Lungenwürmern in nicht näher definierten Kategorien (negativ, gering-, mittel- bzw. hochgradig) angegeben worden (ONDERSCHEKA et al. 1989b, TATARUCH et al. 2001), in einer anderen Studie wird bei einer 79%igen Befallsextenstität der Maximalbefall mit 10 kleinen Lungenwürmern berichtet (TATARUCH et al. 2006); Aussagen zur Untersuchungsmethodik fehlen in allen Arbeiten.

Auch wenn ein direkter Vergleich nicht möglich ist, die im Rahmen der eigenen Untersuchungen festgestellten hohen Parasitenzahlen sind sehr wahrscheinlich durch die nahezu vollständige Freisetzung aller Nematoden aus dem weitgehend aufgelösten Lungengewebe bedingt, und nicht vorrangig darauf zurückzuführen, dass Gämsen in Deutschland sehr viel stärker mit Lungenwürmern befallen sind als Gämsen in anderen Teilen Europas.

Andere Autoren nahmen eine Beurteilung des Befallsgrades indirekt an Hand des Ausmaßes der pathologischen Veränderungen des Lungengewebes vor.

Sowohl VOLKHOLZ (1974) als auch BIDOVEC (1989)/BIDOVEC & KOTAR (1998) stellten dabei fest, dass die Lungen von Kitzen bereits umfangreiche Veränderungen aufwiesen, deren Ausmaß teilweise sogar das bei älteren Stücken festgestellte übertraf. Inwieweit ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß pathologischer Veränderungen des Lungengewebes und der Anzahl an Protostrongyliden korreliert, lässt sich aber nicht beurteilen, da die Autoren die Befallsintensität mit Lungenwürmern nicht ermittelt haben.

Die starke Ausprägung von Gewebsveränderungen ist aber sicherlich als Ausdruck intensiver Reaktionen des Wirtsorganismus auf die Erreger zu werten. Eine von TRIMAILLE (1985) vorgenommene Gegenüberstellung makroskopischer Lungenveränderungen und parasitologischer Befunde bei Gämsen lässt einen gerichteten Zusammenhang nicht erkennen; ebenso

konnten bei mit *M. capillaris* infizierten Mufflons Rückschlüsse aus der Ausscheidungsintensität an Erstlarven auf den Umfang der Lungenveränderungen nicht gezogen werden (HAUPT & DANNER 1980).

Im Rahmen der eigenen Untersuchungen war bei den Gämsen in allen Altersklassen ein 100%iger Befall mit Lungennematoden ermittelt worden; die Kitze waren dabei signifikant weniger stark befallen als die älteren Stücke. CHROUST (1989) fand die Kitze weniger häufig infiziert als die erwachsenen Gämsen, merkte aber an, dass auch bei Jungtieren der Befall verhältnismäßig stark war. Die Untersuchungen von NOCTURE et al. (1998) und TATARUCH et al. (2001), die ihre Daten allerdings nicht statistisch analysiert haben, deuten an, dass Kitze mit kleinen Lungenwürmern auch bereits stärker befallen sein können als ältere Stücke. Studien zur Entwicklung des Parasitenbefalls von Gamskitzen im ersten Lebensjahr sprechen für eine positiv mit dem Alter korrelierte Zunahme des Befalls mit Protostrongyliden (HUGONNET et al. 1981, 1983). Durch zunehmende Aufnahme von pflanzlicher Nahrung mit steigendem Alter nimmt das Infektionsrisiko zu. Dass sich Kitze dabei bereits frühzeitig infizieren, indizieren auch die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen: einzelne Kitze schieden bereits im Alter von etwa 4 Monaten *Neoststrongylus*-Larven aus, und die Präpatentperiode von *N. linearis* beträgt 2 bis 3 Monate (ANDERSON 2000). Da die Präpatentperiode von *M. capillaris* etwa nur halb so lang ist, erklären sich auch, zumindest teilweise, die relativ große Diskrepanz zwischen der Anzahl an Kitzen mit Nachweis von *N. linearis*-Würmern in den Lungen und der Anzahl *Neoststrongylus*-Larven ausscheidender Kitze bzw. der vergleichsweise hohe Grad der Übereinstimmung betreffend *Muellerius* spp. Hinzu kommt, dass ein Vergleich von *Muellerius*-Wurm- und Larvenzahlen sowie *Neoststrongylus*-Wurm- und Larvenzahlen bei den (als Protostrongyliden-naiv anzusehenden) Kitzen sehr deutlich zeigt, dass *Muellerius*-Würmer eine weit größere Fruchtbarkeit und damit ein höheres Vermehrungspotenzial besitzen müssen als *N. linearis*-Würmer.

Die Betrachtung der Beziehung von Altersklassen und Gesamt-Protostrongylidenbefall der Gämsen zeigt ein Verhalten, das weitgehend Typ II der von HUDSON & DOBSON (1995) beschriebenen Typen der Beziehung von Wirtsalter und Parasitenbefall entspricht: nach anfänglicher Akkumulation nähert sich der Parasitenbefall asymptotisch einem Gleichgewicht von Parasitenmortalität und Parasitenaufnahme; d. h., es erfolgt eine Regulierung des Parasitenbefalls auf einem gewissen Niveau im Sinne einer Verhinderung einer kontinuierlichen Zunahme der Parasitenzahl trotz stetiger (und ggf. sogar ansteigender) Aufnahme von Parasitenentwicklungsstadien. Bei den Gämsen wird dieses Verhaltensmuster bestimmt von den *N. linearis*-Wurmzahlen; die *P. rupicaprae*-Zahlen indizieren ein Verhalten, das Typ III nach HUDSON & DOBSON (1995) entspricht, erlangen aber auf Grund zu geringer Prävalenz und zu kleiner Absolutwerte keinen Einfluss; die Befallsintensitäten von *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus* und *S. (P.) austriacus* lassen eine Altersabhängigkeit nicht erkennen. Gänzlich anders verhält sich interessanterweise die Ausscheidung an Erstlarven: obwohl die Stärke des Befalls mit *Muellerius* spp. keine Abhängigkeit vom Alter der Gämsen zeigt, ist die Larvenausscheidung der Gämsen in allen Alterklassen der ein Jahr und älteren Stücke signifikant geringer als die der Kitze; die Larvenproduktion/Fruchtbarkeit ist offenbar massiv unterdrückt als expositions- und/oder altersbedingte Abwehrreaktion des Wirtes, gleichzeitig wird eine Zunahme der Wurmbürde verhindert.

Bei *N. linearis* hingegen nimmt die Stärke des Wurmbefalls von der Kitz-Klasse zu den Klassen der älteren Stücke erheblich zu, was sich aber nur geringfügig in einer erhöhten Larvenausscheidung niederschlägt. Auch hier kommt es offenbar zu einer Suppression der Larvenproduktion, während die Neuansiedelung von Würmern erst auf einem höheren Niveau eine Begrenzung erfährt, wobei neben Abwehrreaktionen des Wirtes möglicherweise auch Crowding-Effekte eine Rolle spielen könnten.

Ob und in welchem Umfang Interaktionen zwischen den Nematoden der verschiedenen Spezies eine Rolle spielen, ist unklar. Epidemiologische und experimentelle Untersuchungen bei kleinen Hauswiederkäuern haben gezeigt, dass Protostrongyliden-Infektionen lediglich schwach immunogen sind, und sich daher starke Infektionen aufbauen können, trotz erheblicher Reaktionen

des Lungengewebes (u. a. ROSE 1973, CABARET 1984, BERRAG et al. 1997, REHBEIN et al. 1998a).

Eine dem Typ II nach HUDSON & DOBSON (1995) entsprechende Beziehung von Wirtsalter und Parasitenbefall zeigt auch der Befall mit Magen-Darm-Nematoden bei den Gämsen, den HAMEL (2008) analysiert hat. Bei den von HILLE (2003) untersuchten Mufflons stellt sich die Alterabhängigkeit des Befalls mit kleinen Lungenwürmern und Magen-Darm-Nematoden ähnlich wie die bei den Gämsen dar. Allerdings bildete bei den Mufflons *M. capillaris* die dominierende Spezies (etwa 97% der Protostrongyliden-Bürde) und die erhebliche Zunahme des Wurmbefalls von der Lamm-Klasse zu den Klassen der älteren Stücke korrelierte mit einer signifikant erhöhten Larvenausscheidung. Das lässt eine geringergradige Wirtsreaktion der Mufflons im Vergleich zu der der Gämsen vermuten.

Die statistische Analyse der Lungenwurmdaten der Gämsen hat gezeigt, dass männliche Gämsen signifikant stärker parasitiert waren als weibliche und bei der Auswertung der Altersabhängigkeit des Protostrongyliden-Befalls war dieses Ergebnis bestimmt durch die Wurmbürde an *N. linearis*. HAMEL (2008), der den Helminthen-Befall des Gastrointestinaltraktes der Gämsen aus Bayern und Baden-Württemberg untersucht hat, hatte ein gleichlautendes Resultat für die Magen-Darm-Nematoden gefunden und damit bei Pyrenäengämsen gefundene Resultate bestätigt (DONAT & DUCOS de LAHITTE 1989a, b).

Die Analyse des Lungenwurm-Befalls hinsichtlich seiner Abhängigkeit vom Geschlecht der Gämsen für die in Relation zum Eintritt von Geschlechts- bzw. Fortpflanzungsreife gebildeten Altersklassen-Gruppen zeigte übereinstimmend für die Gesamt-Protostrongyliden und die einzelnen Arten, dass bei den Kitzen Unterschiede nicht bestanden.

Diese traten erstmals (für *M. tenuispiculatus*) bei den geschlechtsreifen aber noch nicht fortpflanzungsfähigen Stücken auf und dann vor allem in den Altersklassen-Gruppen der geschlechtsreifen fortpflanzungsfähigen sowie geschlechtsreifen noch nicht fortpflanzungsfähigen + geschlechtsreifen fortpflanzungsfähigen Gämsen. Das ist eindeutig ein Ausdruck der Bindung des stärkeren Lungenwurmbefalls an die männlichen geschlechtsreifen Stücke und dabei speziell an die geschlechtsreifen Gamsböcke, die auf Grund ihres Alters am Fortpflanzungsgeschehen beteiligt sind. Eine entsprechende

Analyse der Lungenwurm-Larven-Daten ergab für *Muellerius*-Larven ein korrespondierendes Ergebnis, während sich für die Höhe der Ausscheidung an *Neostrongylus*- und *Protostrongylus*-Larven eine signifikante Assoziation zum Geschlecht der Gämsen nicht nachweisen ließ. Basierend auf Losungsuntersuchungen hatten HOBY et al. (2006b) in Proben männlicher Gämsen höhere Nematoden-Eier- und Protostrongyliden-Larven-Zahlen nachgewiesen als in Proben von weiblichen Gämsen und eine signifikante Korrelation der Ausscheidungsintensität an Lungenwurm-Larven und des Gehalts an fäkalen Geschlechtshormonen. CORLATTI et al. (2012) stellten mit ähnlicher Untersuchungsmethodik fest, dass in der Losung territorialer Gamsböcke, die besonders aktiv an der Brunft teilnehmen, die höchsten Konzentrationen an Metaboliten von bestimmten Geschlechtshormonen und besonders viele Erstlarven von Protostrongyliden nachweisbar waren.

Ähnliche Resultate ergaben Untersuchungen von Losungsproben von Steinböcken (DECRISTOPHORIS et al. 2007, MARREROS et al. 2012). In diesen Kontext fügen sich auch Auswertungen von Daten aus Slowenien ein, die einen negativen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß von Gewebeveränderungen infolge Lungenwurmbefalls und der Körpermasse von Gamsböcken sowie geringergradig ausgeprägte Lungenveränderungen bei weiblichen im Vergleich zu den männlichen Stücken zeigten (BIDOVEC 1989, BIDOVEC & KOTAR 1998).

Die von NOCTURE et al. (1998) präsentierten mittleren Lungenwurmzahlen lassen den Eindruck entstehen, dass in der von ihnen untersuchten Stichprobe die weiblichen Gämsen stärker infiziert waren als die männlichen. Da die Wurmzahlen aber im Wesentlichen durch die Wurmbürde der Kitze bestimmt werden und eine statistische Auswertung nicht erfolgte, sind die Angaben nicht zu beurteilen.

Die von TATARUCH et al. (2001) in Auswertung der Untersuchung der Lungen von 17 männlichen und 24 weiblichen Gämsen aus den Nationalpark Kalkalpen (Österreich) getroffene Feststellung, "Gamsgeißen waren häufiger und höhergradig befallen" ist nicht haltbar, wie eine einfache statistische Analyse der semiquantitativen Daten zeigt.

Die als 'male or sex biased parasitism' bezeichneten Sachverhalte sind für eine Reihe von Säugetierarten inklusive Schalenwild beschrieben worden und werden sowohl mit physiologischen (u. a. Immunmodulation durch

Geschlechtshormone) als auch ökologischen Mechanismen in Zusammenhang gebracht (siehe REHBEIN 2010).

Die beim Vergleich der koproskopisch bzw. durch Verdauung des Lungengewebes festgestellte Diskrepanz in der Befallsextenstität mit Protostrongyliden bei den Gämsen ist auch im Rahmen anderer Untersuchungen bei anderen Wirtsspezies beobachtet worden. Als mögliche Ursache sind neben den bereits angesprochenen Schwankungen in der Larvenausscheidung durch Verhinderung des Austritts der Larven aus den chronisch-entzündlich veränderten Gewebebezirken auch eine starke (temporäre?) Suppression der Fruchtbarkeit oder das Überwiegen präpatenter Infektionen in Betracht zu ziehen. Unter anderem aus diesen Gründen ist die Kombination von parasitologischer Sektion mit direktem qualitativem und quantitativem Parasitennachweis und koproskopischer Untersuchung das Mittel der Wahl, um den Parasitenstatus von Wildwiederkäuern zu ermitteln (u. a. DÜWEL 1985, HAUPT & EULENBERGER 1988, HAUPT & RIBBECK 1995, POGLAYEN et al. 1996, REHBEIN et al. 2000, 2001, 2002), und, darauf aufbauend, Befunde, die ausschließlich durch koproskopische Untersuchung gewonnen wurden (z. B. Lösungsuntersuchungen), mit gebotenem Vorbehalt zu interpretieren. Das betrifft vor allem die mittels Kotuntersuchung stark eingeschränkt möglichen Rückschlüsse bezüglich der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Parasitenpopulation, da sich beispielsweise die Erstlarven verschiedener Protostrongyliden nicht sicher einer Art oder auch Gattung zuordnen lassen oder die Ausscheidung von bestimmten Parasitenentwicklungsstadien beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist.

Bei der Untersuchung der Lebern von 190 Gämsen aus Bayern und Baden-Württemberg sind große Leberegel, *Fasciola hepatica*, bei acht Stücken und kleine Leberegel, *Dicrocoelium dendriticum*, bei einem Tier nachgewiesen worden. Damit konnten beide bisher bei Gämsen beschriebenen Trematodenarten auch beim einheimischen Gamswild festgestellt werden, wobei das Vorkommen von *D. dendriticum* bei Gämsen aus Deutschland zuvor noch nicht berichtet worden war.

*Fasciola hepatica* ist bisher als Parasit bei Alpengämsen, Balkangämsen, Tatragämsen, Karpatengämsen, Pyrenäengämsen und Kantabrischen Gämsen festgestellt worden (u. a. STROH 1914, BLAHOUT 1976, TJUFEKČIEV 1978, MARTINEZ FERRANDO 1982, SÍKO & NEGUŞ 1988, ALCOUFFE 1991).

Als Zwischenwirt von *F. hepatica* fungiert in Mitteleuropa vorrangig die amphibisch lebende Kleine Sumpfschnecke oder Zwergschlammschnecke *Lymnaea (Galba) truncatula* (SCHNIEDER 2000), die mit ihrem Vorkommen die Verbreitung von *F. hepatica* bestimmt (KÖNIG & GOTTSTEIN 1997). *Lymnaea truncatula* ist in ganz Europa einschließlich Deutschland verbreitet und lebt nahezu ausschließlich in und an Klein- und Kleinstgewässern wie Gräben, Tümpeln, Pfützen, Fahrspuren, Trittsigeln von Weidetieren, im Überflutungsgebiet von Flüssen und in der Nähe von Quellen. Die Schnecken haben eine amphibische Lebensweise, verlassen von Zeit zu Zeit das Wasser, halten sich dann aber immer in feuchten Bereichen auf. Trockenperioden überdauern sie durch Eingraben in Schlamm (GLÖER 2002). Die Zwergschlammschnecke vermag sich auch bei ungünstigen Umweltbedingungen und in kleinsten Wasseransammlungen zu halten (GRÄFNER 1986). Sie ist vom Flachland bis ins Hochgebirge anzutreffen; in den Alpen wurde *L. truncatula* beispielsweise in Tirol auf Almen in 2300 m Höhe gefunden (VOGEL 1929), für die Schweiz existieren Funde in Lagen von bis zu 2800 m üNN (TURNER et al. 1998).

Obwohl keine spezifischen Daten ausfindig gemacht werden konnten, lassen die genannten Angaben die Verbreitung der Zwergschlammschnecken auch in dem zu Deutschland gehörenden Teil der Alpen vermuten.

Die als typische Weideinfektion bekannte Fasziose ist bei Hauswiederkäuern im Alpenraum gebietsweise weit verbreitet, wie Untersuchungen mit verschiedenen Methoden (Leberuntersuchung auf Schlachthöfen, Koprokopie, Nachweis von Antikörpern in Milch- und/oder Blutproben) aus der Schweiz (DUCOMMUN & PFISTER 1991, KÖNIG & GOTTSTEIN 1997, SCHWEIZER et al. 2003, RAPSCH et al. 2006), Österreich (REHBEIN et al. 1999b, MATT et al. 2007, DUSCHER et al. 2011) und Deutschland (KOCH 2005, LENGAUER 2007) zeigen, und besitzt für die Rinderhaltung eine hohe ökonomische Bedeutung (SCHWEIZER et al. 2005). Bei Untersuchungen von Tankmilchproben auf anti-*F. hepatica*-Antikörper konnten in Landkreisen in Südbayern bzw. Bezirken im benachbarten Tirol teilweise sehr hohe

Herdenprävalenzen ermittelt werden (KOCH 2005, MATT et al. 2007). So sind in den Landkreisen Traunstein, Miesbach, Bad Tölz-Wolfratshausen, Garmisch-Partenkirchen und Ostallgäu, aus denen die 8 mit *F. hepatica* befallenen Gämsen stammten, 28,2%, 85%, 97,5%, 65% bzw. 88,8% der Tankmilchproben aus Milchviehbetrieben anti-*F. hepatica*-Antikörper-positiv getestet worden (KOCH 2005). KOCH (2005) vermutet, dass Jungrinder und Färsen auf Grund des ausgeprägten Weideganges einem höheren Infektionsrisiko ausgesetzt sind als Milchkühe und die tatsächliche Prävalenz der Fasziole noch über den festgestellten Werten liegt. In diesem Zusammenhang erscheint der Verweis interessant, dass bei Erhebungen zur Verbreitung von *F. hepatica* in Bayern in den 1920er Jahren im Voralpengebiet und in den Alpen selbst lediglich ein "schwaches Auftreten des Leberegels ohne wesentliche Schädigungen" ermittelt wurde (SCHMID 1934).

Obwohl Gämsen Hochgebirgstiere sind, vermögen sie sich durchaus sehr gut an tiefer gelegene Lebensräume zu adaptieren, wie die in verschiedenen Mittelgebirgen in Deutschland, Tschechien, der Slowakei und der Schweiz etablierten Populationen zeigen, oder auch das Auftreten der sogenannten Waldgams in den Alpen in Bereichen unterhalb der Waldgrenze (BAUMANN & STRUCH 2000, REIMOSER 2001, MILLER & CORLATTI 2009).

Auch im Hochgebirge, wo Gämsen ganzjährig anzutreffen sind, liegt der Verbreitungsschwerpunkt nicht in den unzugänglichen Felsregionen, sondern im Bereich der Waldgrenze, wo alpine Matten und pflanzenreiche Almen ein hochattraktives Nahrungsangebot bieten. Letzteres beginnen die Gämsen im Jahresgang bereits vor dem Bestoßen mit Haustieren zu nutzen und machen auch noch nach dem Abtrieb des Viehs im Herbst davon Gebrauch (BRIEDERMANN 1989, KRÄMER 1995, MESSNER 2004, HUBER & BERGLER 2006, HUBER 2008). Die landwirtschaftliche Nutzung bewirkt eine hohe Äsungsattraktivität, so dass die Weidelandschaft der Almen ein räumliches und/oder zeitliches Neben- und Miteinander von Haus- und Wildwiederkäuern und damit generell einen wechselseitigen Übergang von Infektionserregern einschließlich Parasiten befördert. Bei Vorhandensein geeigneter Lebensräume und Zwischenwirte, die für *L. truncatula* auf Almen in Form verschiedenartiger Feuchtbiotope gegeben sein können (z. B. langsam fließende kleine Bäche, Tümpel, Moorflächen, Hangwasseraustrittsstellen,

versumpfte Umgebung von Weidebrunnen und Tränken), sowie Eintrag des Erregers mit infizierten Wirten kann sich der Lebenszyklus von *F. hepatica* schließen. Durch Nutzung derartiger Biotope zur Aufnahme von Nahrung oder Wasser können sich sowohl Wild- als auch Haustiere infizieren und dann gegebenenfalls einen Naturherd unterhalten (GEBAUER & HOHORST 1968, PROSL & KUTZER 2006, MESSNER 2008).

In Bayern gibt es etwa 1400 Almen/Alpen, die pro Jahr mit etwa 50000 Rindern (80% Galtrinder) bestoßen werden (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2010). Das heißt, die Voraussetzungen für den Eintrag von Erregern wie *F. hepatica* in den auch von Wildwiederkäuern genutzten Lebensraum in den Alpen sind gegeben.

Die Untersuchungen von REHBEIN et al. (1999b) zum Leberegelbefall bei Bergschafen aus dem Pinzgau in Österreich lassen allerdings vermuten, dass *Fasciola*-Infektionen möglicherweise vorrangig in tieferen Lagen erworben werden, wo in geeigneten Feuchtbiotopen sehr wahrscheinlich auch günstigere äußere Bedingungen für die Entwicklung des Zwischenwirtes und die der Mirazidien herrschen als in alpinen Regionen. Auf der Suche nach Äsung sind Wildwiederkäuer, Rot-, aber auch Gamswild, vor allem im Frühsommer auch in den Tallagen anzutreffen.

Generell scheint sich der Infektionsdruck für die Wildwiederkäuer aber in Grenzen zu halten. So wurden in der Vergangenheit bei der Untersuchung von Lösungsproben von Rot- und Rehwild aus den bayerischen Alpen Eier des großen Leberegels in der Größenordnung von 3-8% festgestellt (BOCH 1955, SCHULTZE-RHONHOF 1972), was sich weitgehend mit der *F. hepatica*-Nachweisrate von 4% bei den selbst untersuchten Gämsen deckt. SCHULTZE-RHONHOF (1972) hatte *Fasciola*-positive Rotwild-Lösungsproben aus nahezu allen bayerischen Forstämtern vom Berchtesgadener Land bis nach Garmisch-Partenkirchen gefunden. STROH fasste 1930 die Ergebnisse seiner Untersuchungen zum Leberegel-Vorkommen beim Wild aus insgesamt 26 Jahren zusammen und konnte bei 1550 Stücken insgesamt 87 Fälle von Leberegelbefall, darunter Fasziose bei 15 Gämsen, diagnostizieren. PROSL (1973) der in seiner Auswertungen sowohl eigene Untersuchungen als auch die von KUTZER & HINAIDY (1969) aus Österreich berücksichtigte, gab an, bei 1% von insgesamt 106 untersuchten Gams-Lebern *F. hepatica* festgestellt zu haben. Durch die Arbeitsgruppe von BOUVIER (BOUVIER 1946, 1947,

1963, 1965, 1967, 1969, BOUVIER et al. 1951, 1952, 1953, 1955, 1957, 1958, 1962), die von den 1940er bis 1960er Jahren insgesamt 872 Gämsen (überwiegend Fallwild) aus der Schweiz untersucht hat, wurden *F. hepatica*-Funde lediglich bei 5 Gämsen verzeichnet. Eine mit 13% höhere Befallsrate mit Leberegeln weisen die Sektionen von Gams-Fallwild aus Deutschland in den 1950er bis zum Beginn der 1980er Jahre aus (WEIDENMÜLLER 1971, SCHELLNER 1977, 1982).

Die Ergebnisse der Untersuchung tot aufgefundener bzw. krank erlegter Wildtiere sind unter dem Vorbehalt zu interpretieren, dass diese Tiere meist häufiger und stärker von Parasiten befallen und somit in der Regel nicht als repräsentativ für den Parasitenstatus der Gesamtpopulation anzusehen sind. Die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen und die der meisten anderen Autoren (siehe Abschnitt 2.2.2.) zeigen, dass Infektionen mit großen Leberegeln nicht nur bei Gämsen in Deutschland in relativ geringem Umfang beobachtet werden. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die Bedingungen für das Zirkulieren von *F. hepatica* im Lebensraum des Gamswildes nicht besonders geeignet sind (zu geringer Infektionsdruck durch Eintrag des Erregers in den Lebensraum der Gämsen, zu geringe Dichte an Zwischenwirten, suboptimale Entwicklungsbedingungen der Eier im Freien bzw. der Larven im Zwischenwirt bis zur Erlangung der Infektionsreife – Temperatur?, vergleichsweise geringe Exposition der Gämsen zu kontaminierter Äsung). Eine Ausnahme hierzu bilden die Beobachtungen MESSNERs (2008) über *F. hepatica*-bedingte Leberschäden bei 30-40% der erlegten Gämsen in einem Achentaler Revier in Tirol.

Das Tiroler Unterland, zu dem auch das Achental als Seitental des Inns gehört, weist eine besonders weite Verbreitung von *F. hepatica* bei Rindern auf (MATT et al. 2007). Als förderlich für die Weiterverbreitung von *F. hepatica* führt MESSNER (2008) die zunehmende Ausbringung von Flüssigmist auf Almen an, wozu sicherlich die besonders in der jüngeren Vergangenheit deutlich bessere Erschließung von Almen und Bergwald (Forststrassen) beigetragen hat.

Infektionen mit dem großen Leberegel *F. hepatica* sind für Gämsen pathogen. So stellte STROH (1930) bei 10 Gämsen, die als Fallwild gefunden oder als krank oder abgemagert erlegt worden waren, *F. hepatica*-Infektionen als primäre Ursachen für den Tod bzw. den schlechten Allgemeinzustand der

Tiere dar. Auch BOUVIER (1947) beschrieb einen schweren Fall von einer *F. hepatica*-Infektion bei einer Gämse aus der Schweiz, die er als todesursächlich angesehen hat. Bei zwei Gämsen stellten BOUVIER et al. (1958) durch zahlreiche *F. hepatica* verursachte Anämien fest. Nach den Erfahrungen MESSNERs (2008) hat die Fasziose der Gämsen im Tiroler Unterland und im angrenzenden bayerischen Alpenvorland einen starken Einfluss auf den Gesundheitszustand der Gämsen und ist in erheblichem Ausmaß für das Auftreten von Fallwild verantwortlich.

Klinisch macht sich die Fasziose bei Gämsen vor allem durch Abmagerung, struppiges Haarkleid und deutlich verspätetes Verfärben bemerkbar (MESSNER 2008).

Im Rahmen der eigenen Studie wurde Fallwild nicht untersucht und die meisten der erlegten Tiere wurden als 'gesund' eingestuft. Allerdings befanden sich unter den 5 von den Erlegern als abgemagert beurteilten Stücken drei mit *F. hepatica*-Exemplaren befallene, was auf die Pathogenität von *F. hepatica* für Gämsen hinweist.

Bei zwei weiteren, 'gesund' beurteilten Tieren wurden pathologische Veränderungen der Leber beim Aufbrechen festgestellt. Die insgesamt 8 mit *F. hepatica* befallenen Lebern waren von fester Konsistenz und hatten typische Gallengangsverdickungen. Diese pathologischen Veränderungen und das Vorhandensein ausschließlich adulter Egel in den Gallengängen sprechen bei diesen Gämsen für die chronische Form der Fasziose, wie sie auch STROH (1930) als für Gämsen typisch beschrieben hatte.

Mit maximal 21 Leberegeln ist die Befallsintensität der Gämsen, für die vergleichende Angaben für diese Wildart nicht gefunden werden konnten, allerdings als gering einzuschätzen, wenn berücksichtigt wird, dass ein Befall von Schaflämmern mit durchschnittlich 38 *F. hepatica* als leichte Infektion anzusehen ist (DÜWEL et al. 1972).

Zur Feststellung des Befalls lebender Tiere mit *F. hepatica* stellt die parasitologische Untersuchung von Kotproben zum Nachweis von Leberegeleiern eine probate Methode dar. Allerdings können nur etwa 40-70% der Tiere mit patenter *F. hepatica*-Infektion durch eine singuläre Untersuchung mit dem für den *Fasciola*-Eiernachweis als besonders geeigneten Sedimentationsverfahren erfasst werden (BAUER 1990, RAPSCH

et al. 2006). Diese Aspekte sind zu berücksichtigen, wenn die Ergebnisse von Losungsuntersuchungen bewertet werden, wie beispielsweise die Nachweise von *Fasciola*-Eiern in 21 von 3600 Losungsproben von Gämsen in Rumänien (SIKÓ & NEGUŞ 1988), in 8 von 577 Losungsproben von Pyrenäengämsen in Frankreich (ALCOUFFE et al. 1992) oder auch die einmalige Feststellung von *Fasciola*-Eiern bei der monatlichen Untersuchung von 9-12 Losungsproben von Pyrenäengämsen in Spanien über ein Jahr hinweg (GONZALO et al. 1999).

Bei den eigenen Untersuchungen wurden nur die Enddarmkotproben der Tiere mittels Sedimentationsverfahren auf Leberegeleier untersucht, in deren Lebern *F. hepatica* nachgewiesen worden waren. Die ermittelten Eizahlen lagen mit drei bis 79 Eiern pro 5 Gramm Kot deutlich unter den Werten, die SIKÓ & NEGUŞ (1988) mit 600 bis 800 *F. hepatica*-Eiern pro Gramm Kot angeben haben.

Verlaufsuntersuchungen bei experimentell infizierten Schafen und Rindern haben beträchtliche Schwankungen in der Ausscheidung mit Leberegeleiern gezeigt, so dass nur in beschränktem Maße Rückschlüsse über die Befallsintensität mit adulten Leberegeln gezogen werden können (DÜWEL & REISENLEITER 1984, 1990). Allerdings lässt der Niveauunterschied zwischen den selbst ermittelten Eizahlen und den von SIKÓ & NEGUŞ (1988) mitgeteilten vermuten, dass die Leberegeleier-Ausscheider von SIKÓ & NEGUŞ (1988) eine höhere *Fasciola*-Bürde aufwiesen als die selbst untersuchten Gämsen.

Der kleine Leberegel ist als Parasit bei Alpengämsen, Pyrenäengämsen, Kantabrischen Gämsen und Kaukasusgämsen beschrieben worden (u. a. ASADOV 1959, PROSL 1973, MARTINEZ FERRANDO 1982, ALCOUFFE 1991). Nach KUTZER (1983) ist er bei der Gämse häufiger anzutreffen als *F. hepatica*. Auch SCHULTZE-RHONHOF (1972) gibt an, dass der kleine Leberegel aufgrund seiner thermophilen, kalkliebenden ersten Zwischenwirte (Landlungenschnecken verschiedener Gattungen wie *Helicella*, *Zebrina* oder *Cionella*) "in den Bayerischen Alpen des öfteren" zu finden sei. Allerdings belegt der Autor dies weder durch Literatur, noch untermauern die Ergebnisse seiner Untersuchungen von Rotwild-Losungsproben diese Aussage.

Auch die eigenen Untersuchungen von 190 Gamslebern sowie die der Literaturrecherche für Gamswild unterstützen diese Aussage nicht. Der Alpenraum bietet aber prinzipiell mit dem Vorkommen der entsprechenden Zwischenwirte die Voraussetzung für den Ablauf des Entwicklungszyklus von *D. dendriticum*. Die als Zwischenwirte geeigneten Mollusken sind in den Alpen verbreitet und für einige Arten existieren Nachweise bis in Höhenlagen von 2000 m (Vogel 1929, TURNER et al. 1998, NISTERS 2001). Das Vorhandensein der für den Entwicklungszyklus benötigten zweiten Zwischenwirte, Ameisen der Gattung *Formica*, wurde von GÖSSWALD et al. (1965) in den Alpen belegt; GEBAUER & HOHORST (1968) berichteten über die Feststellung von *Formica*-Arten in Höhenlagen von bis zu 1458 m. ECKERT et al. (2005) weisen darauf hin, dass für die Ameisen extensiv bewirtschaftete Weiden besonders gute Lebensbedingungen bieten.

Bei Hauswiederkäuern ist der Befall mit Lanzettegeln in den Alpenländern Österreich und Schweiz gebietsweise aber weit verbreitet. So sind in der Vergangenheit in der Obersteiermark bei Schlachtrindern Befallshäufigkeiten von bis zu 70% ermittelt worden (GEBAUER & HOHORST 1968), bei Rindern aus Salzburg bei 6,6% im Rahmen der Fleischschau (PÖTSCH 1975). Für Rinder aus der Schweiz sind laut neueren umfangreichen Untersuchungen Werte von bis zu 60% bekannt (DUCOMMUN & PFISTER 1991, SCHWEIZER et al. 2003, BURGER et al. 2006), für Schafe sogar bis zu 96% (KÖNIG & GOTTSTEIN 1997). Entsprechende Daten aus Bayern sind nicht bekannt; allerdings hatte KOPP (1975) bei 57% von 114 in München geschlachteten Schafen Lanzettegel in der Leber gefunden.

Bei einheimischen Zerviden ist der Befall mit Lanzettegeln weitaus seltener beschrieben worden; spezifische Untersuchungen der Lebern freilebender Zerviden fehlen allerdings. Losungsuntersuchungen des Rotwildes aus den Allgäuer und oberbayerischen Bergen ergaben in 2 von 354 Proben Eier des kleinen Leberegels, wobei nur Losungsproben aus feuchten Revieren auf Leberegeleier untersucht worden sind (BOCH 1955). Bei späteren Untersuchungen in den bayerischen Alpen sind in 0,2% von 1422 Rotwild-Losungsproben Lanzettegel-Eier festgestellt worden (SCHULTZE-ROHNHOF 1972). GEBAUER & HOHORST (1968) fanden *Dicrocoelium*-Eier in Hirschlosung, die auf von Rindern beweideten österreichischen Almgebieten in Höhenlagen von 1250 bis 1458 m gesammelt wurde. Zu bemerken ist, dass

das von den Untersuchern angewandte Sedimentationsverfahren auf Grund der Größenverhältnisse von Lanzettegeleiern und Kotpartikeln zum Nachweis von *Dicrocoelium*-Eiern weniger geeignet ist als bestimmte Flotationsverfahren (REHBEIN et al. 1999a). Mit einer Nachweishäufigkeit von einem Fall unter 190 untersuchten Lebern von Gämsen ordnet sich die Feststellung von *D. dendriticum* bei einer 9 Jahre alten Gamsgeis aus dem Nationalpark Berchtesgaden gut in die koproskopisch ermittelten Daten bei Rothirschen aus Bayern ein. Auch aus anderen Ländern wurde bisher überwiegend nur vereinzelt von Lanzettegel-Infektionen bei Gämsen berichtet (PROSL 1973, ROSSI et al. 1989, ALCOUFFE et al. 1992). Höhere Prävalenzen – 7,4% bzw. 12,6% – sind durch Losungsuntersuchungen bei Alpengämsen in der Slowakei ermittelt worden (KROKAVEC & KROKAVEC 1991, KRUPICER et al. 2004), die mit Abstand höchste allerdings mit 36,6% in einem Gamsvorkommen in den französischen Alpen bei Leberuntersuchungen (CORTI et al. 1985).

Insgesamt stellen sich somit die Infektionen mit Lanzettegeln bei Gämsen als Einzelfälle dar bzw. solche mit geringer Vorkommenshäufigkeit. Nicht auszuschließen ist, dass geringgradige Infektionen mit kleinen Leberegeln auf Grund der wenig auffälligen Veränderungen der Lebern sowie der geringen Größe der Egel übersehen werden (REHBEIN 2010). Auszuschließen ist allerdings eine Beeinträchtigung der Gesundheit für Gämsen durch *Dicrocoelium*-Befall. Selbst ein massiver Befall mit Lanzettegeln führt bei Hauswiederkäuern kaum zu messbaren Schädigungen, von der Maßregelung der Lebern abgesehen (OTRANTO & TRAVERSA 2002, 2003).

Über Mischinfektionen mit großen und kleinen Leberegeln ist nur selten berichtet worden, da die als Zwischenwirte fungierenden Schnecken sehr unterschiedliche Biotopansprüche stellen. Sollten sich im Lebensraum geeigneter Wirte jedoch Biotope befinden, die den Zwischenwirten beider Leberegelarten entsprechende Lebensbedingungen bieten, so ist das Vorkommen von Mischinfektionen durchaus möglich, wie beispielsweise bei Kantabrischen Gämsen beschrieben (MARTINEZ FERRANDO 1982) oder aber bei Sikahirschen in Österreich (REHBEIN 2010). Mischinfektionen mit beiden Leberegeln bei Bergschafen aus dem Pinzgau in Österreich führten REHBEIN et al. (1999b) auf den Aufenthalt der Tiere in sich deutlich unterscheidenden Lebensräumen durch die in den Alpen typische Almwirtschaft zurück:

Erwerb von *F. hepatica* durch Grasen auf den Heimweiden im (Salzach-) Tal im Frühjahr und Herbst und Infektion mit *D. dendriticum* während der Sömmerung auf der Alm. Dieses Infektionsmuster könnte, besonders im Hinblick auf *F. hepatica*, auch für Gämse eine Rolle spielen, da diese vor allem im Frühsommer teilweise in tief gelegenen Tallagen anzutreffen sind.

Bei den selbst untersuchten Gämse aus Oberbayern konnten als Ektoparasiten Schildzecken, *Ixodes ricinus*, Hirschlausfliegen, *Lipoptena cervi*, und Haarlinge, *Bovicola alpinus*, nachgewiesen werden.

Abgesehen von zahlreichen Veröffentlichungen über Räude ist in Deutschland auch gelegentlich über das Vorkommen anderer Ektoparasiten bei Gamswild berichtet worden, die jedoch häufig nicht genau determiniert wurden (STROH 1919, BOCH & NERL 1960, FORSTNER 1962, WEIDENMÜLLER 1961, 1971, HASSLINGER 1964/65, SCHELLNER 1977, 1982, LEBER 1994, KOCK 2003); systematische Untersuchungen sind aber nicht bekannt.

Während von 12 der 18 selbst untersuchten Gämse Ektoparasiten isoliert werden konnten, wurden von den Erlegern der anderen 205 Stücke für 90 Tiere 'Zecken' und/oder 'Lausfliegen' (9 Stücke) oder 'keine' äußerlichen Veränderungen/Ektoparasitenbefall (81 Stücke) angegeben und für 115 Gämse Angaben nicht gemacht. Diese Daten legen nahe, dass die Untersuchung auf Ektoparasitenbefall durch die einzelnen Erleger mit unterschiedlicher Aufmerksamkeit erfolgte, über deren Gründe lediglich spekuliert werden kann.

Eine große Rolle spielen sicherlich die überwiegend schwierigen Bedingungen der Bringung von Stücken aus den Gebirgsrevieren und die häufig ungünstigen Witterungs- und Lichtverhältnisse bei der Erlegung in den Herbst- und Wintermonaten, aber ebenso die unterschiedlichen Vorkenntnisse und natürlich auch die Motivation der einzelnen Erleger. So ist auch erklärlich, dass von Laien eher ein Befall mit 'großen' Ektoparasiten wie Zecken oder Lausfliegen erkannt wird (besonders wenn diese in größerer Zahl vorhanden sind oder sich auffällig bewegen, wie Lausfliegen, die beim Abtragen oder Aufbrechen der Stücke auch auf den Menschen übergehen können) oder ein Befall mit Parasiten, der auffällige klinische Erscheinungen oder äußerlich sichtbare Veränderungen bedingt und ggf. mehrere Stücke betrifft, wie z. B. im Fall von Gamsräude.

Trotz der durch die Art der Erfassung nur bedingt möglichen Rückschlüsse auf Verbreitung und Bedeutung der gefundenen Ektoparasiten deuten die Ergebnisse doch auf ein regelmäßiges Vorkommen der gefundenen Parasitenspezies beim einheimischen Gamswild hin.

Mit *I. ricinus* ist die bereits früher bei Gämsen aus Deutschland berichtete einzige Zeckenart gefunden worden, die auch von zahlreichen anderen Untersuchern bei Gämsen aus den Alpen, aber auch aus Tschechien, Spanien, dem ehemaligen Jugoslawien und der ehemaligen Sowjetunion als Parasit bei dieser Wildart berichtet worden ist. Gemessen an der Anzahl von Berichten (siehe Abschnitt 2.3.1.) handelt es sich bei *I. ricinus*, der als wenig wirtsspezifisch gilt und die am häufigsten anzutreffende Zeckenart bei Haus- und Wildsäugetieren in Mittel- und Westeuropa ist (KUTZER 2000), auch um die bei Gämsen am weitesten verbreitete Spezies. Das Vorkommen von *I. ricinus* unterliegt saisonalen Schwankungen in Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen.

Die selbst abgesammelten *I. ricinus*-Exemplare wurden bei in den Monaten September, Oktober und November erlegten Gämsen isoliert; ein Befall mit Zecken wurde aber auch noch bei einem im Dezember im Schwarzwald erlegten Stück angegeben. Mit Feststellung bei 11 der 18 selbst untersuchten Stücke lag die Nachweishäufigkeit über den von LEBER (1994) bei 67 Gämsen aus Bayern und HOBY et al. (2009) bei 48 Tieren aus der Schweiz ermittelten Befallsraten von weniger als 10% bzw. etwa 25%.

Obwohl das Vorkommen mit Zunahme der Höhelage über dem Meeresspiegel deutlich abnimmt und *I. ricinus* in Lagen über 1200 m üNN nur mehr selten vorkommt (AESCHLIMANN 1972, KAASERER 1974, COTTY et al. 1986), ist *I. ricinus* in den Alpen verbreitet: es sind Nachweise in Höhenlagen von 1800 m und sogar 2500 m üNN dokumentiert (ROSICKÝ et al. 1961, MAHNERT 1971). Das Vorkommen von *I. ricinus* im Lebensraum der Gämsen wird auch durch den Nachweis der von *I. ricinus*-Zecken übertragenen Babesien-Infektionen bei Gämsen aus der Schweiz und Österreich untersetzt (HOBY et al. 2006a, 2007, 2009, Silaghi et al. 2011a). Gemessen anhand der aus Tschechien und Italien mitgeteilten Befallsintensität mit *I. ricinus* (BÁDR & LAMKA 2007, FERRON 2008) kann die bei den Gämsen aus Bayern gefundene als gering eingestuft werden. Die zusätzlich zu *I. ricinus* bei Gämsen aus Österreich, der Schweiz, Italien und/oder Spanien beobachteten Zeckenarten *Dermacentor*

*marginatus*, *Haemaphysalis concinna*, *H. punctata*, *H. sulcata* und *Rhipicephalus bursa* (siehe Abschnitt 2.3.1.) sind als Parasiten von Rindern, Schafen, und Ziegen sowie anderen Wildwiederkäuern in Mittel- und Westeuropa bekannt (WETZEL & RIECK 1972, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988, KUTZER 2000).

Neben *I. ricinus* wurden von Gämsen Exemplare der ebenfalls als wenig wirtsspezifisch geltenden Hirschlausfliege, *L. cervi*, abgesammelt. Beide Spezies stellen die am häufigsten bei einheimischen Zerviden festgestellten Ektoparasiten-Arten dar (REHBEIN 2010). Das Vorkommen von *L. cervi* in Bayern einschließlich des Alpenraumes ist dokumentiert (WEIDNER 1959, KOCK 2003), systematische Untersuchungen zur Verbreitung von *L. cervi* in Bayern sind jedoch nicht bekannt.

Unter Außerachtlassung der geringen Anzahl selbst untersuchter Stücke ist, gemessen an der Feststellung von *L. cervi* bei einem Drittel dieser, dem mit den Worten "eigentlich recht häufig" charakterisierten Vorkommen von Hirschlausfliegen bei Gämsen durch BOCH & NERL (1960) zuzustimmen. Andererseits hatte LEBER (1994) bei der Untersuchung der Wildkörper von 67 Gämsen aus Bayern Zecken, jedoch keine Lausfliegen festgestellt. Eine sehr hohe Befallsrate mit *L. cervi* (8/11 Stücke) berichteten Autoren aus Tschechien, allerdings handelte es sich bei 10 der 11 untersuchten Stücke um krank erlegte bzw. verendete Tiere (BÁDR & LAMKA 2007). Mit ein bis zwei Lausfliegen pro Stück ist die Befallsintensität der Gämsen aus Bayern als geringgradig einzustufen.

Sehr wahrscheinlich ist das vergleichsweise häufige Auftreten von *L. cervi* beim Gamswild auf die weite Verbreitung dieser Parasiten bei Zerviden zurückzuführen, die Vorzugswirte dieser Lausfliegenart sind (KUTZER 2000) und sich den Lebensraum mit Gamswild teilen, was auch durch die häufige Feststellung für Zerviden spezifischer Nematoden des Gastrointestinaltraktes bei den Gämsen zum Ausdruck kommt (HAMEL 2008). Studien zur Raumnutzung der Wildarten im Schweizerischen Nationalpark und im Nationalpark Berchtesgaden haben gezeigt, dass Überschneidungen der Lebensräume vor allem während der Vegetationsperiode und bezüglich des Rotwildes bestehen, das in diesem Zeitraum gern höher gelegene Gebiete aufsucht, während Rehwild vorrangig weniger hoch gelegene Einstände nutzt (HOFMANN & NIEVERGELT 1972, BERBERICH & RIECHERT 1994, MÜLLER

1994); im Rotwildgebiet im südlichen Oberallgäu steht den Hirschen Äsung bis in Regionen von über 2000 m üNN zur Verfügung (RITTBERGER 2004). Die für den Alpenraum charakteristische Almwirtschaft bietet mit den Almen einen für das Wild hoch attraktiven Lebensraum zur Äsungsaufnahme, den besonders Gämsen aufsuchen und Rothirsche als hervorragenden Sommereinstand nutzen (HUBER & BERGLER 2006).

Generell gibt es nur wenige systematische Untersuchungen zum Befall der Wildwiederkäuer in Deutschland mit Lausfliegen. Die wenigen Studien indizieren aber ein regelmäßiges Vorkommen von *L. cervi* bei Zerviden (KRUGIOLKA 1986, BÜTTNER 1989).

*Lipoptena fortisetosa*, die kürzlich bei Gämsen in Tschechien in Mischinfestation mit *L. cervi* gefunden wurde (BÁDR & LAMKA 2007, LAMKA et al. 2007a/b), ist in der Vergangenheit bereits in Bayern gefunden worden, allerdings bei Rehen in der Oberpfalz (SCHACHT 2000). Die eigentliche Gamslausfliege *Melophagus rupicaprinus*, deren Vorkommen in Deutschland durch Nachweis bei Gämsen aus dem Raum Berchtesgaden dokumentiert wurde (KOCK 2003), ist bei den selbst untersuchten Stücken, die aus Revieren westlich den Inns stammten, nicht festgestellt worden.

Die Bemerkung KUTZERS (1983) über ein relativ häufiges Vorkommen bei Gämsen sowie der Nachweis bei Stücken aus den vergleichsweise hohen Berchtesgadener Alpen, die direkt an Österreich angrenzen, deuten möglicherweise eine Bindung des Auftretens von *M. rupicaprinus* an höher gelegene Gebiete mit überwiegend kontinental geprägtem Großklima an, wie sie für die sich südlich an den bayerischen Alpenraum anschließenden Zentralalpen charakteristisch sind (GEORGII et al. 1988).

Für das von KUTZER (1983) als relativ häufig bezeichnete Vorkommen von *M. rupicaprinus* bei Gämsen konnten allerdings auch in der Literatur Daten nicht gefunden werden.

Die in der eigenen Arbeit bei zwei Stücken nachgewiesene Haarlingsart *B. alpinus* ist die für Gämsen typische Spezies und wird von BOCH & NERL (1960) sowie KUTZER (1983) als deren häufigster Ektoparasit angesehen. Sie wurde auch bei Gämsen aus Österreich, der Schweiz, Frankreich, Tschechien, der Slowakei und Slowenien beschrieben (siehe Abschnitt 2.3.3.1.), wodurch eine weite Verbreitung dieser Parasitenart beim Gamswild deutlich wird.

Nach BOUVIER (1956) stellen Mallophagen die am häufigsten bei Wild anzutreffenden Ektoparasiten dar; sie verlassen den Wirt kaum und sammeln sich bei toten Tieren an den Haarspitzen, wo sie auch mit bloßem Auge gut sichtbar sind und abgesammelt werden können. Allerdings handelt es sich um relativ kleine Parasiten, so dass ein Befall, besonders ein geringgradiger, durch einen ungeübten Untersucher leicht übersehen werden kann, speziell bei widrigen äußeren Verhältnissen.

Mallophagen haben eine vergleichsweise geringe pathogene Bedeutung und sind in erster Linie Lästlinge. Zu einer stärkeren Vermehrung und ggf. massivem Befall kommt es eigentlich nur auf anderweitig geschwächten oder in ihrer Gesundheit beeinträchtigten Tieren (BOUVIER et al. 1958, WETZEL & RIECK 1972). Die von HASSLINGER (1964/65) mit 38% gefundene, vergleichsweise hohe Rate von Haarlingsbefall bei Gämsen aus Bayern ist unbedingt im Zusammenhang mit den Faktoren 'optimale Diagnostik' (Laboruntersuchung durch erfahrenes Personal) und 'Material von potentiell gesundheitlich beeinträchtigten Stücken' (Decken von Gämsen mit Räudeverdacht, d. h. Decken mit äußerlichen Veränderungen) zu betrachten. Die eigenen Nachweise von Haarlingen deuten ebenfalls in diese Richtung: *B. alpinus* ist bei zwei Gämsen festgestellt worden, die durch die Erleger bereits als 'abgemagert' beurteilt worden sind (Gewichte aufgebrochen 12,5 kg [G 18] bzw. 11 kg [G 97]) und von zahlreichen Endoparasiten befallen waren. Der 4jährige Gamsbock G 97, von dem mehr als 200 Haarlinge sowie eine Lausfliege abgesammelt wurden, beherbergte 21 *Fasciola hepatica*, 5586 Lungenwürmer, 5492 Magen-Darm-Nematoden und 2 Anoplozephraliden, die 5jährige Gamsgeis G 18 neben den Haarlingen und einzelnen Zecken und Lausfliegen 4 *F. hepatica*, 764 Lungenwürmer und 598 Magen-Darm-Nematoden (HAMEL 2008). Beide Stücke zählten damit zu den wenigen mit großen Leberegel infizierten Tieren; der Gamsbock war darüber hinaus hochgradig mit Lungen- und Magen-Darm-Würmern befallen.

Ein sehr starker Befall von Gämsen mit Hirschlausfliegen, Haarlingen und Herbstgrasmilben kann nach Ansicht einiger Autoren durch allgemeine Beunruhigung und Scheuern auf Grund des Juckreizes sowie eventuell damit im Zusammenhang stehender Sekundärinfektionen der Haut u. U. eine Symptomatik bedingen, die eine beginnende Gamsräude vortäuschen kann, so dass es sich empfiehlt, den Wildkörper oder die Decke solcher Stücke zur

Abklärung der Ursache der Erscheinungen bzw. Veränderungen in entsprechenden Einrichtungen untersuchen zu lassen (WETZEL & RIECK 1972, BOCH & SCHNEIDAWIND 1988).

Auch wenn für etwa die Hälfte aller Gämsen auf den Probenaufnahmeblättern Angaben über äußerlich sichtbare Veränderungen einschließlich Ektoparasitenbefall nicht gemacht worden sind, so ist doch davon auszugehen, dass sich Stücke mit Räude bzw. Räudeverdacht, nicht unter den 223 Gämsen befunden haben, von denen Proben im Rahmen der eigenen Arbeit untersucht wurden. Das markante klinische Bild hätte die Erleger sehr wahrscheinlich dazu veranlasst, zumindest eine Eintragung auf dem Probeaufnahmeblatt vorzunehmen, der hätte nachgegangen werden können. Nach GRAUER & KÖNIG (2009), die die aus Bayern verfügbaren Daten zur Gamsräude einer statistischen Auswertung unterzogen haben, sind in den Jahren 1995 bis 2004 durchschnittlich nicht mehr als 2 Gamsräudefälle jährlich gemeldet worden, wobei die Abbildung 2 der genannten Arbeit nahe legt, dass im genannten Zeitraum Räudefälle vor allem in den Jagdjahren 1998-2000 zur Meldung gekommen sein dürften.

Aufgrund ihrer Pathogenität und der gravierenden Auswirkungen hat die Beobachtung des Gamsbestandes in Oberbayern hinsichtlich des Auftretens von Erscheinungen, die den Verdacht auf Gamsräude indizieren, eine große Bedeutung. Das ist gegenwärtig um so wichtiger, da sich die Gamsräude in Nordtirol ausbreitet (Hw 2005, 2009a, b, GAUGG 2006, SCHASCHL 2008, ANTRETTNER 2009, MESSNER 2010, MILLER 2010, JANOVSKY 2012).

## 6. Zusammenfassung

Untersuchungen zum Parasitenbefall des Gamswildes (*Rupicapra r. rupicapra*, Linnaeus 1758) in Deutschland – Eimerien, Sarkosporidien, Lungenwürmer, Leberegel

Zur Ermittlung des Befalls mit Eimerien, Sarkosporidien, Lungenwürmern und Leberegeln wurde Material von 223 Gämsen (43 Kitze; 76 Stücke der 'Jugendklasse': Böcke 1-2 Jahre, Geißen 1-3 Jahre; 85 Stücke der 'Mittelklasse': Böcke 3-7 Jahre, Geißen 4-9 Jahre; 19 Stücke der 'Altersklasse': Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; 130 Böcke, 91 Geißen, 2 Stücke ohne Angabe des Geschlechts) untersucht, die in den Jahren 2004 bis 2006 in Bayern (Bayerische Alpen, n=185) und Baden-Württemberg (Schwarzwald, n=38) erlegt worden sind.

Untersucht wurden Enddarmkotproben von allen Stücken, 203 Lungen, 190 Lebern, sowie Herz- und/oder Zwerchfellmuskelproben von 216 Tieren (183 Proben der Herzmuskulatur, 215 Proben der Zwerchfellmuskulatur). Darüber hinaus konnten Ektoparasiten von 12 von 18 untersuchten Gämsen aus Bayern abgesammelt werden. Die Ermittlung des Parasitenbefalls erfolgte durch quantitative Koproskopie (*Eimeria*-Oozysten, Lungenwurmlarven), histologische Untersuchung von Muskelproben (Sarkosporidien) sowie parasitologische Sektion von Leber und Lunge (einschließlich künstlicher Verdauung des Lungengewebes).

*Eimeria*-Oozysten wurden im Enddarmkot von 216 Gämsen (97%) festgestellt, die fünf Spezies mit folgenden Prävalenzen zugeordnet werden konnten: *E. alpina* – 6,5%; *E. riedmuelleri* – 89,3%; *E. rupicaprae* – 100%; *E. suppereri* – 5,6%; *E. yakimoff-matschoulskyi* – 87,9%. *Eimeria alpina* und *E. suppereri* sind damit erstmals bei freilebenden Gämsen in Deutschland nachgewiesen worden. Die mittlere Ausscheidungsintensität (geometrisches Mittel, GM) betrug 656 Oozysten pro Gramm Kot (OpG) bei einer Schwankungsbreite von 50 – 36.300 OpG bei den positiven Stücken.

Während hinsichtlich der Extensität der Oozysten-Ausscheidung nur geringfügige Unterschiede bei den Stücken der vier Altersklassen zu beobachten waren (100% in der Kitz- und 'Jugendklasse', 94,1% und 89,5% in der 'Mittel'- bzw. 'Altersklasse'), bestanden diesbezüglich jedoch signifikante ( $p \leq 0,05$ ) Unterschiede in der Ausscheidungsintensität:

Kitze schieden signifikant mehr Oozysten aus (GM 3.778 OpG) als die Gämsen der 'Jugendklasse' (GM 823 OpG), die wiederum mehr Oozysten ausschieden, als die Stücke der 'Mittel'- und 'Altersklasse' (GM 269 OpG bzw. 268 OpG).

Zysten von Sarkosporidien (*Sarcocystis* spp.) ließen sich der Herz- und/oder Zwerchfellmuskulatur bei 167 von 216 Stücken (77,3%) nachweisen. Die Sarkozysten sind dabei signifikant ( $p < 0,01$ ) häufiger (71,6% bzw. 59,1%) und in höherer Zahl ( $3,1 \pm 3,3$  bzw.  $2,0 \pm 2,8$  Sarkozystenanschnitte pro  $\text{cm}^2$  Muskelschnittfläche) in der Herz- im Vergleich zur Zwerchfellmuskulatur festgestellt worden. Die Befallsintensität mit Sarkozysten war mehrheitlich geringgradig ( $< 4,4$  Zysten/ $\text{cm}^2$  Muskelschnittfläche). Kitze waren signifikant ( $p \leq 0,05$ ) weniger häufig und geringergradig mit Sarkosporidien infiziert als die Stücke der anderen Altersklassen, die sich bezüglich Prävalenz und Intensität des Befalls mit Sarkosporidien nicht voneinander unterschieden. Bei zusätzlichen Untersuchungen von Muskelproben von Gämsen aus Baden-Württemberg konnten ausschließlich Sarkozysten des Typs *Sarcocystis* sp. (entspricht *Sarcocystis* sp. *camoscio miocardio*, CORNAGLIA et al. 1980) identifiziert werden.

Erste Larvenstadien von Lungenwürmern waren im Enddarmkot von 161 der 223 Gämsen (72%) nachweisbar. Dabei handelte es sich um Larven von Protostrongyliden der Gattungen *Muellerius* (65,5%), *Neostrongylus* (36,8%) und *Protostrongylus* (9,4%). Die Gämsen schieden signifikant ( $p \leq 0,05$ ) mehr *Muellerius*-Larven aus als *Neostrongylus*- und *Protostrongylus*-Larven (GM 44, 1,5 bzw.  $< 1$  Larven pro 10 Gramm Kot [Lp10G]).

Während die Gamskitze signifikant ( $p \leq 0,05$ ) mehr *Muellerius*-Larven (GM 373 Lp10G) ausschieden als die Gämsen der 'Jugend'-, 'Mittel'- und 'Altersklasse' (GM 19, 28 bzw. 65 Lp10G), schieden diese signifikant ( $p \leq 0,05$ ) mehr *Neostrongylus*-Larven aus als die Kitze (GM 1, 2 bzw. 5 Lp10G im Vergleich zu  $< 1$  Lp10G). Ein Einfluss des Geschlechts der Gämsen auf die Ausscheidung an Lungenwurmlarven war bei den *Muellerius*-Larven nachweisbar: die geschlechtsreifen ('Jugend'-, 'Mittel'- und 'Altersklasse') männlichen Tiere schieden signifikant ( $p = 0,015$ ) mehr *Muellerius*-Larven aus als die geschlechtsreifen weiblichen Stücke (GM 41 bzw. 11 Lp10G). Mit Hilfe der künstlichen Verdauung des Lungengewebes konnte ein Befall mit Lungenwürmern – ausschließlich Protostrongyliden – bei allen Stücken nachgewiesen und erstmals für Gämsen quantifiziert werden. Die durchschnittliche Befallsintensität (GM) betrug 310 Nematoden pro Gämse; der individuelle Befall variierte zwischen 4 und 12.471 Nematoden, wobei etwa 75% der Tiere weniger als 1.000 Würmer pro Tier beherbergten. Die aus dem Lungengewebe isolierten Nematoden gehörten zu fünf Arten von Protostrongyliden: *Muellerius capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *Neostrongylus linearis*, *Protostrongylus rupicaprae* und *Spiculocaulus (Protostrongylus) austriacus* (Prävalenz 73,6%, 62,6%, 98,5%, 8,9% bzw. 1,5%). Zwischen der Befallsstärke mit den fünf Protostrongyliden-Arten bestanden signifikante Unterschiede ( $p < 0,001$ ): Lungenwürmer der Art *N. linearis* waren am zahlreichsten nachweisbar, gefolgt von *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *P. rupicaprae* und *S. (P.) austriacus* (GM 227, 14, 8,  $< 1$  bzw.  $< 1$  Nematoden/Stück). Die Gamskitze beherbergten signifikant ( $p \leq 0,05$ ) weniger Lungenwürmer als die Stücke der anderen Altersklassen, die sich bezüglich der Intensität des Befalls mit Lungenwürmern nicht voneinander unterschieden (GM 94 im Vergleich 312, 500 bzw. 463 Würmern/Stück).

Die männlichen Gämsen waren mit durchschnittlich (GM) 372 Nematoden pro Stück signifikant ( $p = 0,026$ ) stärker mit Protostrongyliden infiziert als die weiblichen mit 222. Ursächlich beruhte dieses Ergebnis auf dem Unterschied in der Wurmbürde der Gämsen der beiden Geschlechter bei den geschlechtsreifen Gämsen (GM 497 bzw. 271 Würmer/Stück,  $p = 0,043$ ); bei den Kitzen war eine Assoziation der Höhe der Befallsintensität mit einem Geschlecht nicht nachweisbar ( $p = 0,464$ ).

Leberegel, *Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium dendriticum*, wurden bei 8 Gämsen (4%; 2 bis 21 Egel/Stück) bzw. bei einer Gämse (0,5%; 226 Egel) nachgewiesen. Dies ist der erste in Deutschland dokumentierte Fund von Lanzettegelbefall bei der Gämse.

Als Ektoparasiten wurden Zecken, *Ixodes ricinus*, Haarlinge, *Bovicola alpinus*, und Hirschlausfliegen, *Lipoptena cervi*, identifiziert.

Das im Rahmen dieser Arbeit festgestellt Spektrum an Parasiten entsprach dem von Gämsen aus anderen Vorkommen im Alpenraum. Erstmals erfolgte eine Quantifizierung des Parasitenbefalls für alle Spezies, so dass auch Zusammenhänge zwischen Parasitenbefall und Alter bzw. Geschlecht der Gämsen nachgewiesen werden konnten.

## 7. Summary

Eimerian coccidia, sarcocyst, lungworm and liver fluke infections of chamois (*Rupicapra r. rupicapra*, Linnaeus 1758) in Germany

Samples from 223 bagged chamois (43 kids; 76 'young' chamois: males 1-2 years, females 1-3 years; 85 'middle aged' chamois: males 3-7 years, females 4-9 years; 19 'old' chamois: males  $\geq 8$  years, females  $\geq 10$  years; 130 males, 91 females; 2 animals: gender not provided by the hunters) were collected during the years 2004-2006 in several localities in Bavaria (Bavarian Alps, n=185) and Baden-Wuerttemberg (Black Forest, n=38).

For parasitological examination there were available rectal faecal samples from all chamois, 203 lungs, 190 livers and samples of heart muscle tissue (n=183) and/or diaphragmatic muscle tissue (n=215) from 216 chamois. In addition, ectoparasites were collected from 12 of 18 chamois originating from Bavaria.

The parasite fauna was characterized by quantitative examination of rectal faeces (coccidian oocysts, lungworm larvae), histological examination of heart and diaphragmatic muscle samples (sarcocysts), and parasitological examination of the lungs (including pepsin/HCl digestion of the lung tissue) and the liver.

Coccidian oocysts (*Eimeria* spp.) were counted in the rectal faeces of 216 chamois (97%) which represented five species with the following prevalences: *E. alpina* – 6.5%; *E. riedmuelleri* – 89.3%; *E. rupicaprae* – 100%; *E. suppereri* – 5.6%; *E. yakimoff-matschoulskyi* – 87.9%. For the first time, *E. alpina* and *E. suppereri* were detected in free ranging chamois in Germany.

The average oocyst output (geometric mean, GM) of all chamois was 656 oocysts per gram of faeces (OpG). The individual oocyst counts varied from 50 to 36,300 OpG. While only marginal differences in the prevalence of oocyst shedding between the animals of the different age classes were seen (100% in kids and 'young' chamois each, 94.1% and 89.5% in the 'middle aged' and 'old' chamois), oocyst counts varied significant ( $p \leq 0.05$ ) between the animals of the four age classes:

## Summary

---

kids had significantly higher oocyst counts (GM 3,778 OpG) than 'young' chamois (GM 823 OpG), and 'young' chamois shed significantly more oocysts than 'middle aged' and 'old' chamois (GM 269 OpG and 268 OpG, respectively).

Histologically, sarcocysts (*Sarcocystis* spp.) were found in the cardiac and/or diaphragmatic muscle tissue of 167/216 chamois (77.3%). Sarcocysts were observed significantly ( $p < 0.01$ ) more often (71.6% vs. 59.1%) and with higher density ( $3.1 \pm 3.3$  vs.  $2.0 \pm 2.8$  sarcocysts per  $\text{cm}^2$  muscle cut) in the heart muscle compared to the diaphragm. The intensity of infection with sarcocysts was scored as low ( $< 4.4$  sarcocysts per  $\text{cm}^2$  muscle cut) in the majority of animals. Kids were significantly ( $p \leq 0.05$ ) less frequently infected with *Sarcocystis* spp. and showed a lower sarcocyst density than the older chamois. No significant differences as to prevalence and density of sarcocysts were observed among 'young', 'middle aged' and 'old' chamois. In addition, examination of muscle samples from chamois from Baden-Wuerttemberg revealed the presence of sarcocysts of the type *Sarcocystis* sp. (equivalent to *Sarcocystis* sp. camoscio miocardio, CORNAGLIA et al. 1980) exclusively.

First stage lungworm larvae were recovered from the rectal faeces of 161 of the 223 chamois (72%). The larvae were identified as *Muellerius* (65.5%), *Neostrongylus* (36.8%) or *Protostrongylus* larvae (9.4%). The chamois were shedding significantly ( $p \leq 0.05$ ) more *Muellerius* larvae compared to *Neostrongylus* and *Protostrongylus* spp. larvae (GM 44, 1.5,  $< 1$  larvae per 10 gram of faeces [Lp10G], respectively). While the kids shed significantly ( $p \leq 0.05$ ) more *Muellerius* larvae (GM 373 Lp10G) than the 'young', 'middle aged' and 'old' chamois (GM 19, 28 and 65 Lp10G, respectively), those excreted significantly ( $p \leq 0.05$ ) more *Neostrongylus* larvae (GM 1, 2 and 5 Lp10G, respectively) than the kids (GM  $< 1$  Lp10G). Furthermore, there was a significant difference in the *Muellerius* larval output between the genders of chamois: sexually mature ('young'+ 'middle aged'+ 'old' chamois) males had significantly ( $p = 0.015$ ) higher counts than the respective females (GM 41 vs. 11 Lp10G).

By necropsy and pepsin/HCl digestion, lungworms (only protostrongylids) were recovered from the lungs of all chamois (100% prevalence) and were quantified for the first time. The GM lungworm count was 310 protostrongylids; individual worm counts ranged from 4 to 12,471 nematodes with 75% of the chamois harbouring no more than 1000 nematodes.

Five species of protostrongylid lungworms were recorded: *Muellerius capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *Neostongylus linearis*, *Protostrongylus rupicaprae* and *Spiculocaulus (Protostrongylus) austriacus* with prevalences of 73.6%, 62.6%, 98.5%, 8.9% and 1.5%, respectively. There was a significant difference in the lungworm counts of the five species ( $p < 0.001$ ) with *N. linearis* pre-dominating (GM 227) followed by *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus*, *P. rupicaprae* and *S. (P.) austriacus* (GM 14, 8, <1 and < 1, respectively). Kids harboured significantly ( $p \leq 0.05$ ) fewer numbers of lung nematodes (GM 94) than the older chamois while lungworm burden of 'young', 'middle aged' and 'old' chamois did not differ (GM 312, 500 and 463, respectively). Overall lungworm burden of male chamois exceeded those of female chamois significantly (GM 372 vs. 222,  $p = 0.026$ ). This was driven by the different lungworm burden of sexually mature ('young'+ 'middle aged'+ 'old' chamois) male and female chamois (GM 497 vs. 271,  $p = 0.043$ ) while no significant ( $p = 0.464$ ) association between the intensity of lungworm infection and gender was seen in the kids.

Liver flukes, *Fasciola hepatica* and *Dicrocoelium dendriticum*, were recovered from eight (4.2%; range 2 to 21 flukes) and one (0.5%; 226 flukes) chamois, respectively. The finding of the lancet flukes is the first documented case of the occurrence of *D. dendriticum* in chamois in Germany.

## Summary

---

The ectoparasites collected from 12 chamois from Bavaria were ticks, *Ixodes ricinus*, biting lice, *Bovicola alpinus* and louse flies, *Lipoptena cervi* (deer ked).

The spectrum of parasites demonstrated in this study is in general accordance with findings reported from other chamois populations in the Alps. However, for the first time, the intensity of infection was quantified for all species, providing an insight into the relationship of parasitic infection and age and gender of the chamois.

## 8. Literaturverzeichnis

Aeschlimann, A. (1972):

*Ixodes ricinus*, Linné, 1758 (Ixodoidea; Ixodidae).

Essai préliminaire de synthèse sur la biologie de cette espèce en Suisse.

Acta Tropica 29, 321-340

Aeschlimann, A., Büttiker, W., Elbl, A., Hoogstraal, H. (1965):

A propos des tiques de Suisse (Arachnoidea, Acarina, Ixodoidea).

Rev. Suisse Zool. 72, 577-585

Alasaad, S., Huang, C. Q., Li, Q. Y., Granados, J. E., García-Romero, C., Pérez, J. M., Zhu, X. Q. (2007):

Characterization of *Fasciola* samples from different host species and geographical localities in Spain by sequences of internal transcribed spacers of rDNA.

Parasitol. Res. 101, 1245-1250

Alasaad, S., Granados, J. E., Cano-Manuel, F. J., Meana, A., Zhu, X. Q., Pérez, J. M. (2008):

Epidemiology of fasciolosis affecting Iberian ibex (*Capra pyrenaica*) in southern Spain.

Parasitol. Res. 102, 751-755

Alcouffe, Th. A. (1991):

Helminthologie de l'isard (*Rupicapra pyrenaica*). Etude expérimentale sur deux sites pyrénéens entre 1987 et 1990.

Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét. Toulouse

Alcouffe, Th., Ducos de Lahitte, J., Ducos de Lahitte, B. (1992):

Étude épidémiologique du parasitisme de l'isard (*Rupicapra pyrenaica*).

Rev. Méd. Vét. 143, 207-211

Almasan, H., Nesterov, V. (1972):

Beitrag zur Kenntnis der Parasiten-Fauna der Gemse (*Rupicapra rupicapra carpatica* Couturier 1938) in den rumänischen Karpaten.

Zschr. Jagdwiss. 18, 103-106

Almería, S., Vidal, D., Ferrer, D., Pabón, M., Fernández-de-Mera, M. I. G., Ruiz-Fons, F., Alzaga, V., Marco, I., Calvete, C., Lavin, S., Gortazar, C., López-Gatius, F., Dubey, J. P. (2007):

Seroprevalence of *Neospora caninum* in non-carnivorous wildlife from Spain.

Vet. Parasitol. 143, 21-28

Amon, R. (1955):

Räudebekämpfung.

Der Anblick 10, 331-333

Anderson, R. C. (2000):

Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission.

CABI Publ., Wallingford, UK

Andrews, J. R. H. (1973):  
Records of Mallophaga of the genus *Damalinia* from wild ruminants in New Zealand.  
New Zealand Entomol. 5, 324-329

Anonym (1900):  
Gamsräude.  
Diana 18 (5), 57

Anonym (1901a):  
Lungenseuche beim Gemswild.  
Der Weidmann 33, 92

Anonym (1901b):  
Der Lungenwurm unter dem Reh- und Gemswilde.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 23, 250-251

Anonym (1911):  
Zur Pathologie der Gamsenräude.  
Österr. Forst- & Jagdzeit. 29, 354-355

Anonym (1925):  
Die o.-ö. Jagdausstellung in Linz.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 47, 267-271

Anonym (1926):  
Wildkrankheiten. Übersicht über die in der Zeit vom 1. August 1925 bis 31. Dezember 1925 an der Station für Tierseuchendiagnostik in Mödling zur Untersuchung gelangten Wildkrankheiten.  
St. Hubertus 12, 208-209

Anonym (1927a):  
Wildkrankheiten. Übersicht über die in der Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1926 an der Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung in Mödling bei Wien zur Untersuchung gelangten Wildkrankheiten.  
St. Hubertus 13, 237-238

Anonym (1927b):  
Aufruf an die Weidmannschaft.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 49, 165-166

Anonym (1928a):  
Wildkrankheiten. Übersicht über die in der Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1927 an der Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung in Mödling zur Untersuchung gelangten Wildkrankheiten.  
St. Hubertus 14, 132-133

Anonym (1928b):  
Gamsräude-Bekämpfung.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 50, 179-180

Anonym (1929):

Wildkrankheiten. Übersicht über die in der Zeit vom 1. Jänner bis 31. Dezember 1928 an der Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung in Mödling zur Untersuchung gelangten Wildkrankheiten.  
St. Hubertus 15, 185-186, 202

Anonym (1930):

Wildkrankheiten. Übersicht der in der Zeit vom 1. Jänner bis inklusive 31. Dezember 1929 an der Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung in Mödling zur Untersuchung gelangten Wildkrankheiten.  
St. Hubertus 16, 182-184

Anonym (1931):

Die Gamsräude in Tirol.  
Österr. Weidwerk 4, 142

Anonym (1933):

Ausweis über die im Jahre 1932 an der Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung in Mödling durchgeführten Untersuchungen von Wildtieren.  
St. Hubertus 19, 286-287

Anonym (1934):

Übersicht über die im Jahre 1933 an der Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung in Mödling untersuchten Wildkrankheiten.  
St. Hubertus 20, 144-145

Anonym (1936a):

Übersicht über die im Jahre 1935 an der Bundesanstalt für Tierseuchenbekämpfung in Mödling durchgeführten Wilduntersuchungen.  
St. Hubertus 22, 230-232

Anonym (1936b):

Die Gamsräude im Salzkammergut.  
St. Hubertus 22, 247-248

Anonym (1937a):

Wildkrankheiten in Österreich im Jahre 1936.  
St. Hubertus 23, 256-257

Anonym (1937b):

Aus den Gamsräudegebieten Tirols.  
St. Hubertus 23, 321

Anonym (1937c):

Gamsräudebekämpfung in Tirol.  
St. Hubertus 23, 380

Anonym (1939a):

Die Gamsräude und ihre Bekämpfung.  
Jahrb. Dtsch. Jägerschaft (1938/39) 4, 42-53

Anonym (1939b):  
Berichte der Gaujägermeister.  
Jahrb. Dtsch. Jägerschaft (1938/39) 4, 63-211

Anonym (1949):  
Die Gamsräude in Salzburg.  
Der Anblick 4, 25-26

Anonym (1950):  
Wilduntersuchungen 1949.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 2 (1), 3

Anonym (1951):  
Wilduntersuchungen 1950.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 3 (1), 3-4

Anonym (1952a):  
Wilduntersuchungen 1950/51.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 4 (1), 2-3; (2), 4

Anonym (1952b):  
Krankes Wild.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 4 (11), 2-3

Anonym (1952c):  
Wilduntersuchungen 1952. 1. Halbjahr.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 4 (12), 2

Anonym (1953a):  
Wilduntersuchungen 1952. 2. Halbjahr.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 5 (1), 2-3

Anonym (1953b):  
Wilduntersuchungen 1953 (1. Halbjahr).  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 5 (11), 1-3; (12), 2-3

Anonym (1953c):  
Gamsräudetagung in Liezen.  
Der Anblick 8, 67

Anonym (1953d):  
Wildseuchenbericht der Kärntner Jägerschaft.  
Der Anblick 8, 67

Anonym (1954):  
Wilduntersuchungen (Nachtrag).  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 6 (1), 5

Anonym (1955):  
Wilduntersuchungen im Jahre 1954.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 7 (2), 4-5; (3), 3-5

Anonym (1956):

Wilduntersuchungen 1955.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 8 (1), 1-3; (2), 1-2

Anonym (1957a):

Wilduntersuchungen 1956.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 9 (2), 12-14; (3), 17-18

Anonym (1957b):

Insulares Auftreten der Gamsräude.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 9 (6), 43

Anonym (1958a):

Wilduntersuchungen 1957.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 10 (1), 1-2; (2), 11-12; (3), 18-19

Anonym (1958b):

Wilduntersuchungen 1958 – 1. Halbjahr.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 10 (8), 58-60; (9), 68-69

Anonym (1958c):

Von der Gamsräude im Zillertalgebiet.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 10 (2), 15

Anonym (1958d):

Die Gamsräude im Zillertal und im Gerlosgebiet.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 10 (4), 24

Anonym (1958e):

Ausbruch der Gamsräude in der Forstverwaltung Fieberbrunn der österr. Bundesforste.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 10 (5), 37

Anonym (1958f):

Berichte aus unseren Revieren: Bezirk Lienz.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 10 (3), 18

Anonym (1958g):

Berichte aus unseren Revieren: Bezirk Kitzbühel.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 10 (9), 68

Anonym (1959a):

Wilduntersuchungen im 2. Halbjahr 1958.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 11 (2), 10-11; (3), 20-21

Anonym (1959b):

Wilduntersuchungen 1959 - Erstes Halbjahr.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 11 (9), 65-66; (10), 73-74

Anonym (1959c):

Aus Kärnten: Gamsräude.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 11 (11), 82-83

Anonym (1959d):

Gamsräude in Österreich und im Gebiete der bayrischen Forstämter 1958/59.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 11 (11), 83

Anonym (1960a):

Wilduntersuchungen im 2. Halbjahr 1959.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 12 (1), 2-3; (2), 9-11

Anonym (1960b):

Wilduntersuchungen - Erstes Halbjahr 1960.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 12 (9), 67-69

Anonym (1960c):

Die Gamsräude im Zillertal und im Gerlosgebiet.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 12 (4), 25-26

Anonym (1960d):

Die Gamsräude im Zillertal.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 12 (5), 35

Anonym (1960e):

Zur Gamsräude im Zillertal.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 12 (7), 49-50

Anonym (1960f):

Räudebedrohung des Steinwildes in den Wildalpen.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 12 (8), 59-60

Anonym (1960g):

Gamsräude auch im Salzatal.  
St. Hubertus 46 (4), 1-2

Anonym (1961a):

Wilduntersuchungen 1960.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 13 (2), 10-11

Anonym (1961b):

Wilduntersuchungen im 1. Halbjahr 1961.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 13 (8), 58

Anonym (1961c):

Die Gamsräude im Zillertal.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 13 (2), 10

Anonym (1961d):

Gamsräude und Gamsblindheit in Österreich.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 13 (4), 30

Anonym (1962a):

Wilduntersuchungen im 2. Halbjahr 1961.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 14 (1), 1-2

Anonym (1962b):

Wilduntersuchungen im 1. Halbjahr 1962.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 14 (7), 50-51

Anonym (1962c):

Berichte aus unseren Revieren.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 14 (2), 9

Anonym (1962d):

Die Gamsräude im Zillertal und im Bezirk Kitzbühel im Jahre 1961.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 14 (3), 17

Anonym (1963a):

Wilduntersuchungen im 2. Halbjahr 1962.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 15 (2), 9-10

Anonym (1963b):

Wilduntersuchungen im 1. Halbjahr 1963.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 15 (9), 66-67

Anonym (1963c):

Gamsräude in Tirol - 1962.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 15 (2), 10

Anonym (1964a):

Wilduntersuchungen im 2. Halbjahr 1963.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 16 (2), 10-11

Anonym (1964b):

Wilduntersuchungen im 1. Halbjahr 1964.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 16 (9), 67-68

Anonym (1964c):

Verschiedenes. Aus Kärnten. Sarcoptesräude.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 16 (11), 82

Anonym (1964d):

Über den Stand der Gamsräude im Zillertal in der ersten Jahreshälfte 1964.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 16 (10), 73-74

Anonym (1964e):

Berichte aus unseren Revieren.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 16 (11), 81-82

Anonym (1964f):

Verschiedenes. Aus Kärnten. Sarcoptesräude.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 16 (11), 82

Anonym (1965a):

Wilduntersuchungen im 2. Halbjahr 1964.

Mitt. Tirol. Jägerverb. 17 (2), 11

Anonym (1965b):

Wilduntersuchungen im 1. Halbjahr 1965.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 17 (8), 61

Anonym (1965c):

Berichte aus unseren Revieren.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 17 (3), 17-18

Anonym (1965d):

Gamsräude im Bezirk Kitzbühel.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 17 (3), 18

Anonym (1965e):

Gamsräude im Zillertal im Jahre 1964.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 17 (4), 25-26

Anonym (1965f):

Gamsräude in Tirol im 1. Halbjahr 1965.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 17 (8), 61

Anonym (1966a):

Wilduntersuchungen im 2. Halbjahr 1965.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 18 (2), 9

Anonym (1966b):

Gamsräudefälle in Tirol im Jahre 1965.  
Mitt. Tirol. Jägerverb. 18 (2), 9

Anonym (1975):

Das Krankheitsbild der Räude.  
Jagd in Tirol 27 (5), 12

Anonym (1976):

Wildseuchen grassieren.  
In: Tätigkeitsbericht des Landesjägermeisters vor der Vollversammlung am 3. Juli 1976.  
Der Kärntner Jäger, Nr. 15, 3-8

Anonym (1978):

Räudegams am Obernberger Tribulaun.  
Jagd in Tirol 30 (9), 6

Anonym (1982):

Nun auch Gamsräude in den Bezirken St. Veit/Glan und Feldkirchen.  
Der Kärntner Jäger, Nr. 37, 12

Anonym (1988):

Räudebilanz des Zillertales 1987.  
Jagd in Tirol 40 (3), 17

Anonym (1993):

Osttiroler Jägertag.  
Jagd in Tirol 45 (5), 14-16

Anonym (1994):  
Osttiroler Jägertag.  
Jagd in Tirol 46 (4), 15-16

Anonym (1995a):  
Gamsräude im Jahr 1994.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 12

Anonym (1995b):  
Aus den Bezirken: Bezirk Lienz.  
Jagd in Tirol 47 (5), 13-15

Anonym (2000):  
Letzte Notizen von der Räudefront.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 3, 15

Anonym (2005a):  
Gamsräude in Salzburg – wieder ein Thema.  
Bericht über die Gamsräudetagung der Salzburger Jägerschaft und des  
Nationalparks Hohe Tauern, Bramberg, Salzburg, Österreich  
(<http://www.sbg-jaegerschaft.at/BerichteView.asp?ID=576>)

Anonym (2005b):  
Bezirk Lienz: Osttiroler Jägertag.  
Jagd in Tirol 57 (5), 24

Anonym (2007):  
Javni Zavod Triglavski Narodni Park.  
Poročilo o Delu za Leto 2006. Bled

Anonym (2008):  
Poročilo o Delu Javnega Zavoda Triglavski Narodni Park za Leto 2007.  
Bled

Anonym (2009):  
Poročilo o Delu Javnega Zavoda Triglavski Narodni Park za Leto 2008.  
Bled

Antretter, M. (2009):  
Gamswild in Bedrängnis.  
Westerndorfer Bote 25, Febr., 10 (auch: Kirchberger Zeitung, Ausg. 27,  
Febr./März, 24)

Arenas, A. J., Astorga, R. J., Carrasco, P. A., Chiroso, M., Gaina, C.,  
Granados, J. E., Meneguz, P. G., Pérez, J. M., Pérez, M. C., Rambozzi, L.,  
Rossi, L., Ruiz-Martínez, I. (2002):  
Estudio epizootiológico de la sarcoptidosis.  
In: Pérez Jiménez, J. M. (Coord.), Distribución, Genética y Estatus  
Sanitario de las Poblaciones Andaluzas de Cabra Montés. Univ. Jaén, Junta  
de Andalucía, Jaén, Spain, 70-115

Asadov, S. M. (1958):

Novyj rod i vid protostrongilid (*Gelanocaulus boievi* n. gen. n. sp.) iz legkich serny v Azerbajdžane.

Izvestija Akad. Nauk Azerbajdžansk. SSR, Ser. biol. sel'skochozjajstvenn. Nauk, No. 3, 57-65

Asadov, S. M. (1959):

[Gel'mintofauna serny v Azerbajdžane].

Izvestija Akad. Nauk Azerbajdžansk. SSR, Ser. biol. sel'skochozjajstvenn. Nauk, No. 5, 91-96

Asadov, S. M. (1960):

O gel'mintofaune domašnich i dikich žvačnych v Azerbajdžane.

Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk Azerbajdžansk. SSR 21, 97-108

Asadov, S. M., Jaliev, S. M. (1971):

Gel'mintofauna dagestanskogo tura i kavkazskoj serny v Zakatal'skom goszapovednike.

Izvestija Akad. Nauk Azerbajdžansk. SSR, Ser. biol. sel'skochozjajstvenn. Nauk, No. 5-6, 77-81

Aukenthaler (2008):

2007-Rückblick mit Bildern-Wildbewirtschaftung.

Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr.1, 3-11

Bádr, V., Lamka, J. (2007):

Ektoparazité kamzíků Českokamenicku.

Sb. ref. sem. "100 let kamzíka na Českokamenicku a veterinární problematika spárkaté zvěře", 31. 05.-01. 06. 2007, Dečín, Czech Republic, 6 S., unpag.

Bádr, V., Štindl, P., Preisler, J. (2006):

General comparison of taxonomic characters distinguishing two closely related species of deer lice – *Solenopotes burmeisteri* and *S. capreoli* (Phthiraptera, Linognathidae).

In: Bartoš, L., Dušek, A., Kotrba, R., Bartošová-Víchová, J. (Eds.), Advances in Deer Biology. Deer in a Changing World. Proc. 6th Int. Deer Biol. Congr., 07-11 Aug. 2006, Prague, Czech Republic, 82 (einschl. vollst. Text d. Posters)

Baermann, G. (1917):

Eine einfache Methode zur Auffindung von *Ankylostomum*-(Nematoden)-Larven in Erdproben.

Geneesk. Tijdschr. Nederl. Indië 57, 131-137

Balát, F. (1955):

Všenky z Tatranského národného parku.

Zool. Entomol. Listy 4, 389-398

Balát, F. (1956):

Přehled všenek (Mallophaga), zjištěných na ptácích a ssaycích Slovenska-I.

Acta Mus. Tyrnav. (Sb. Kraj. muzea, Trnava) 2, 56-77

- Balát, F. (1977):  
Mallophaga. Enumeratio insectorum Bohemoslovakiae.  
Acta Faun. Entomol. Mus. Nat. Pragae 15, Suppl. 4, 45-52
- Balbo, T. (1973):  
Indagini sulla situazione parassitologica nei mammiferi del Parco Nazionale del Gran Paradiso.  
Parassitologia 15, 301-312
- Balbo, T., Costantini, R. (1976):  
Sulla disuguaglianza degli spicoli nel genere *Spiculocaulus* Schulz, Orlow e Kutass, 1933.  
Parassitologia 18, 67-70
- Balbo, T., Costantini, R., Peracino, V. (1975):  
Indagine sulla diffusione dei nematodi polmonari nello stambecco (*Capra ibex*) e nel camoscio (*Rupicapra rupicapra*) del Parco Nazionale Gran Paradiso e della Riserva di Valdieri.  
Parassitologia 17, 65-68
- Balbo, T., Lanfranchi, P., Rossi, L. (1985):  
Parasitological and pathological observations on the chamois in the Western Alps.  
In: Lovari, S. (Ed.), The Biology and Management of Mountain Ungulates. Croom Helm Ltd., Beckenham, UK, 259-264
- Balbo, T., Rossi, L., Lanfranchi, P., Meneguz, P. G., De Deneghi, D., Canese, M. G. (1988):  
Experimental transmission of a sarcosporidian from Alpine ibex to domestic sheep and goats.  
Parassitologia 30, 241-247
- Ballestros, F., González-Quirós, P., Benito, J. L. (1998):  
Temporary evolution and spatial spread of sarcoptic mange in the Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*).  
Gibier Fauna Sauv. 15, 815-821
- Barták, M. (1995):  
Diptera communities of "Osecká" dump near Duchov and its environment.  
Dipterol. Bohemoslov. 7, 5-16
- Barthe, C. (1962):  
*Rupicapra pyrenaica*. Recherches expérimentales de biologie, de pathologie et d'histologie.  
Imp. Indust. Grafica Valverde, S.A., San Sebastian
- Barutzki, D., Hasslinger, M.-A., Schmid, K., Wiesner, H. (1985):  
Situationsanalyse zum Endoparasitenbefall bei Zootieren.  
Tierärztl. Umsch. 40, 953-961
- Bauer, C. (1990):  
Praktikum der veterinärmedizinischen Parasitologie.  
Verl. Ferber'sche Univ.buchhandl., Gießen

- Bauer, K. (2001):  
Rotfuchs *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758).  
In: Spitzenberger, F., Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe Bd. 13,  
Bundesmin. Land- & Forstwirt., Umwelt & Wasserwirt., Wien
- Baumann, M., Struch, M. (2000):  
Waldgamsen-neue Erscheinung der Kulturlandschaft oder alte Variante der  
Naturlandschaft?  
Wildbiol. Schweiz 6/31, 1-20
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten  
(2010):  
Alm- & Alpwirtschaft in Bayern.  
München
- Bayr, H. (1949/50):  
Kampf der Gamsräude!  
Dtsch. Jäger 67, 199-200
- Bayr, H. (1957):  
Übertragbarkeit der Gamsräude auf andere Wildarten.  
Österr. Weidwerk 22, 115
- Beaucournu, J.-C., Beaucournu-Saguez, F., Guiguen, C. (1985):  
Nouvelles données sur les diptères pupipares (Hippoboscidae et  
Streblidae) de la sous-région Méditerranéenne occidentale.  
Ann. Parasitol. Hum. Comp. 60, 311-327
- Beder, G. (1988):  
Untersuchungen zur Biologie von Läusen (*Haematopinus suis*) bei Haus-  
und Wildschweinen.  
Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Entomol. 6, 391-395
- Beran, J. (1953):  
Gamsräude und Hege.  
Österr. Weidwerk 18 (3/4), 21-22
- Berberich, W. (1989):  
Das Raum-Zeit-System des Rotfuchses. Untersuchungen der  
Lebensraumsprüche und der Aktivitätsrhythmik des Rotfuchses (*Vulpes  
vulpes*) im Alpenpark Berchtesgaden.  
Nationalpark Berchtesgaden, Forsch.ber. 17, 1-68
- Berberich, W., Riechert, V. (1994):  
Raumnutzung des Rotwildes (*Cervus elaphus*) im Nationalpark  
Berchtesgaden.  
Nationalpark Berchtesgaden, Forsch.ber. 28, 27-56
- Berrag, B., Rhalem, A., Sahibi, H., Dorchies, P., Cabaret, J. (1997):  
Bronchoalveolar cellular responses of goats following infections with  
*Muellerius capillaris* (Protostrongylidae, Nematoda).  
Vet. Immunol. Immunopathol. 58, 77-88

- Beran, J. (1953):  
Gamsräude und Hege.  
Österr. Weidwerk 18 (3/4), 21-22
- Bernasconi, M. V., Valsangiacomo, C., Balmelli, T., Péter, O., Piffaretti, J.-C. (1997):  
Tick zoonoses in the southern part of Switzerland (canton Ticino):  
occurrence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato and *Rickettsia* sp.  
Europ. J. Epidemiol. 13, 209-215
- Berrilli, F., D'Amelio, S., Rossi, L. (2002):  
Ribosomal and mitochondrial DNA sequence variation in *Sarcoptes* mites  
from different hosts and geographical regions.  
Parasitol. Res. 88, 772-777
- Bezzel, E., Geiersberger, I., Lossow, G. v., Pfeifer, R. (2005):  
Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999.  
Verl. E. Ulmer, Stuttgart
- Bidovec, A. (1976):  
Razvoj gamsijih garij.  
Lovec 59, 173-174
- Bidovec, A. (1978):  
Krankheiten des Wildes in Slowenien.  
Der Kärntner Jäger, Nr. 21, 18-19
- Bidovec, A. (1987):  
Spremljanje zdravstvenega stanja divjadi v Sloveniji v letu 1986.  
Lovec 70, 162-164
- Bidovec, A. (1989):  
Endohelminthische Fauna und ihr Einfluss auf das Körpergewicht beim  
Gamswild (*Rupicapra rupicapra* L.) in Slowenien.  
In: Lynn, S. (Hrsg.), Gamswildsymposium - Symposium Chamois, Int.  
Jagdrat zur Erhaltung des Wildes (CIC), Ljubljana, Slowenien, 25.-26. 10.  
1988, Tag.ber., GWI Druck München, 271-282
- Bidovec, A., Kotar, M. (1998):  
Morfološki kazalci rasti in razvoja gamsov v dveh različnih biotopih  
sloveniji.  
Zb. Gozdarstva in Lesarstva, 55, 29-62
- Bidoveč, A., Valentincič, S., Kusej, M. (1985):  
Parasitic pneumonia in chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) in Slovenia.  
In: Lovari, S. (Ed.), The Biology and Management of Mountain Ungulates.  
Croom Helm Ltd., Beckenham, UK, 240-242
- Bidovec, A., Zakrajšek, B., Kušej, M., Bavdek, S., Pogačnik, A., Rode, B.,  
Breznik, B., Steineck, T. (1993):  
Garje pri gamsu (*Rupicapra rupicapra* L.).  
Prvi Slov. Vet. Kongr., 18.-20. 11. 1993, Portoroz, Slovenia, Zb., 473-480

- Biocca, E., Balbo, T., Costantini, R. (1976):  
*Protostrongylus (Protostrongylus) rufescens boevi* subspecies nova,  
parassita dell'apparato respiratorio del camoscio.  
Parassitologia 18, 33-40
- Biocca, E., Balbo, T., Guarda, E., Costantini, R. (1975):  
L'importanza della volpe (*Vulpes vulpes*) nella trasmissione della  
sarcosporidiosi dello stambecco (*Capra ibex*) nel Parco Nazionale del Gran  
Paradiso.  
Parassitologia 18, 17-23
- Blahout, M. (1976):  
Kamzíčia Zver.  
Príroda, Bratislava
- Blaschek, A. (1939):  
Die Gamsräudeabwehrzäune in Steiermark und Oberdonau.  
Dtsch. Waidwerk 26, Folge 21, 325-331
- Blaschek, A. (1958):  
Von den Gamsräude-Abwehrzäunen.  
Österr. Weidwerk, 112-113
- Blažek, K., Kotrlý, A., Ippen, R. (1976):  
Sarkosporidióza myokardu spárkaté zvěře.  
Vet. Med. (Praha) 21, 75-80
- Boch, J. (1955):  
Der Wurmbefall des Reh- und Rotwildes in den bayerischen Bergen.  
Tierärztl. Umsch. 10, 240-252
- Boch, J. (1956):  
Lungen und Magenwurmbefall des Wildes.  
Wild & Hund 59, 220-222
- Boch, J. (1957):  
Beitrag zur Kenntnis der Lebensfähigkeit von Rädemilben der Gemse  
(*Sarcoptes rupicaprae*).  
Zbl. Vet.med. 4, 603-610
- Boch, J. (1982):  
Gamswild in der BR Deutschland.  
In: Int. Jagdrat zur Erhaltung des Wildes, Gamstagung, 29.-30. 10. 1982,  
Ljubljana, Jugoslawien, Tag.ber., 10-13
- Boch, J., Lucke, D. (1961):  
Untersuchungen über Kokzidien des Schalenwildes.  
Tierärztl. Umsch. 16, 421-425
- Boch, J., Nerl, W. (1957/58):  
Ergebnisse der bisherigen Versuche zur Bekämpfung der Gamsräude.  
Dtsch. Jäger 75, 92-93, 96-98

Boch, J., Nerl, W. (1960):  
Gamsräude.  
F. C. Mayer Verl., München

Boch, J., Schneidawind, H. (1988):  
Krankheiten des jagdbaren Wildes.  
Verl. P. Parey, Hamburg & Berlin

Böhm, L. K., Supperer, R. (1958):  
Beiträge zur Kenntnis tierischer Parasiten 3.  
Zbl. Bakt., I. Abt., Orig. 172, 298-309

Boev, S. N. (1960):  
O sistematičeskom položenii *Gelanocaulus boievi* Asadov, 1958.  
Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk Kazachsk. SSR 14, 43-46

Boev, S. N. (1984):  
Protostrongylids. Fundamentals of Nematology, Vol. 25.  
Oxonian Press Pvt. Ltd., New Delhi  
(Translation of: Protostrongylidy. Osnovy Nematologii, Tom 25. Nauka  
Publ., Moscow, 1975)

Bohn, G. (1937):  
Untersuchungen über den Lungenwurmbefall der wichtigsten deutschen  
Nutzwildarten.  
Vet.med. Diss., Berlin

Borkowski, J. (1994):  
Food composition of red fox in the Tatra National Park.  
Acta Theriol. 39, 209-214

Bornand, M. (1936):  
Sur quelques affections parasitaires des animaux sauvages du District  
franc des Diablerets.  
Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 59, No. 239, 27-32

Bornand, M. (1937):  
Sur quelques affections parasitaires du gibier observées en 1936.  
Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 59, No. 244, 509-514

Bornand, M. (1939):  
Observations sur quelques maladies parasitaires du gibier en 1937 et en  
1938.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 81, 65-70

Bornand, M. (1942):  
Observations sur quelques maladies parasitaires, observées en 1940 et en  
1941.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 84, 229-233

Bornstein, S., Mörner, T., Samuel, W. M. (2001):  
*Sarcoptes scabiei* and sarcoptic mange.  
In: Samuel, W. M., Pybus, M. J., Kocan, A. A. (Eds.), Parasitic Diseases of  
Wild Mammals. Iowa State Press, Ames, Iowa, 107-119

Borowiec, L., Zatwarnicki, T. (1989):

*Lipoptena fortisetosa* Maa, 1965 (Diptera, Hippoboscidae), nowy gatunek dla fauny Polski.

Przepl. Zool. 33, 579-582

Bouvier, G. (1946):

Observations sur les maladies du gibier, de quelques animaux sauvages et des poissons.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 88, 268-274

Bouvier, G. (1947):

Observations sur les maladies du Gibier en 1946.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 89, 240-254

Bouvier, G. (1956):

Die Ektoparasiten schweizerischer Wildsäugetiere.

G. Fischer Verl., Jena, Parasitol. Schr.reihe, H. Nr. 4

Bouvier, G. (1960a):

Premier cas de gale chorioptique chez le chamois.

La nuova veterinaria 36, 184-185

Bouvier, G. (1960b):

Premier cas de gale chorioptique chez le chamois.

1 Convegno Int. Patol. Selvaggina, 22.-24. 09. 1960, Firenze, Italy, Atti, 43-46

Bouvier, G. (1961):

Premier cas de gale chorioptique chez le chamois.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 103, 36-39

Bouvier, G. (1963):

Observations sur les maladies du gibier et des animaux sauvages faites en 1961 et 1962.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 105, 337-345

Bouvier, G. (1965):

Observations sur les maladies du gibier et des animaux sauvages faites en 1963 et 1964.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 107, 634-647

Bouvier, G. (1967):

Observations sur les maladies du gibier et des animaux sauvages faites en 1965 et 1966.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 109, 404-409

Bouvier, G. (1969):

Observations sur les maladies du gibier et des animaux sauvages faites en 1967 et 1968.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 111, 688-694

Bouvier, G., Burgisser, H., Schweizer, R. (1951):

Observations sur les maladies du gibier et des poissons en 1949 et 1950.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 93, 275-281

- Bouvier, G., Burgisser, H., Schneider, P. A. (1952):  
Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons en 1951.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 94, 475-479
- Bouvier, G., Burgisser, H., Schneider, P. A. (1953):  
Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons en 1952.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 95, 626-630
- Bouvier, G., Burgisser, H., Schneider, P. A. (1955):  
Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons, faites en 1953 et 1954.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 97, 318-325
- Bouvier, G., Burgisser, H., Schneider, P. A. (1957):  
Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons, faites en 1955 et 1956.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 99, 461-477
- Bouvier, G., Burgisser, H., Schneider, P. A. (1958):  
Les maladies des ruminants sauvages de la suisse.  
Serv. Vét. cant., Inst. Galli-Valerio, Lausanne
- Bouvier, G., Burgisser, H., Schneider, P. A. (1962):  
Observations sur les maladies du gibier et des animaux sauvages faites en 1959 et en 1960.  
Schweiz. Arch. Tierheilk. 104, 440-450
- Bouvier, G., Hörning, B. (1963):  
Parasitologische Untersuchungen am Steinwild der Schweiz, unter besonderer Berücksichtigung der Kolonien am Mount Pleureur und am Piz Albris.  
Rev. Suisse Zool. 70, 611-676
- Bregoli, M., Capelli, G., Nardelli, S., Cova, M., Pasolli, C. (2006a):  
Serological survey of *Neospora caninum* in free-ranging wild ruminants.  
Vet. Arhiv 76, Suppl., 111-115
- Bregoli, M., Cova, M., Rodas Peralta, S., Pasolli, C. (2006b):  
*Sarcoptes scabiei* infection in different host populations in Trentino (North-Eastern Italy).  
In: VII Conf. Europ. Wildl. Dis. Ass. (EWDA), 27.-30. 09. 2006, Aosta Valley, Italy, Abstr., 43
- Bregoli, M., Pasolli, C. Cova, M., Rodas, S. M. P., Vascellari, M., Fraquelli, C., Rossi, L. (2005):  
Osservazioni su un caso di rogna sarcoptica nel muflone (*Ovis musimon*) nell'ambito dell'epidemia nel camoscio (*Rupicapra rupicapra*) in corso in Trentino.  
Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv. 25, 144-151

Bregoli, M., Rossi, L., Cova, M., Rodas Peralta, S., Pasolli, C. (2006c):  
Epidemiology of sarcoptic mange in alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*)  
populations from Trentino (North-Eastern Italy).  
*Parassitologia* 48, 233

Brglez, J., Valentinčič, S., Rakovec, R. (1974):  
Protostrongilinoze gamsov (*Rupicapra rupicapra* L.) v Sloveniji.  
*Zb. Biotehn. Fak. Univ. Ljubljana, Vet.* 11, 161-170

Briedermann, L. (1989):  
Gamswild, *Rupicapra rupicapra* (L.).  
In: Stubbe, H. (Hrsg.), *Buch der Hege*, Bd. 1: Haarwild.  
VEB Dtsch. Landwirtschaftsverl., Berlin, 210-233

Briedermann, L., Bauer, J. J., d'Oleire-Oltmanns, W. (1997):  
Status and distributions of Caprinae by region. Germany.  
In: Shackleton, D. M. (Ed.), *Wild Sheep and Goats and their Relatives*.  
IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 99-102

Briedermann, L., Štill, V. (1987):  
Die Gemse des Elbsandsteingebirges.  
2., überarb. Aufl., *Die Neue Brehm-Bücherei* 493. Verl. A. Ziemsen,  
Wittenberg Lutherstadt

Brunnert, S. R., Citino, S. B., Herron, A. J., Altman, N. H. (1992):  
Hepatic coccidiosis in chamois (*Rupicapra rupicapra*).  
*J. Zoo. Wildl. Med.* 23, 276-280

Bühl, A. (2010):  
SPSS 18, Einführung in die moderne Datenanalyse.  
12., akt. Aufl., Pearson Verl.

Büttiker, W. (1994):  
Die Lausfliegen der Schweiz (Diptera, Hippoboscidae). Mit  
Bestimmungsschlüssel.  
*Doc. Faun. Helvetiae*, No. 15

Büttner, K. (1989):  
Ergebnisse 15-jähriger Parasitierungsuntersuchungen an einem  
Rehwildbestand im Steigerwald.  
*Waldhygiene* 18, 49-60

Burger, N. C., Nesvadba, J., Nesvadba, Z., Busato, A., Gottstein, B.  
(2006):  
Untersuchungen zum Vorkommen von *Dicrocoelium dendriticum* im  
Emmental.  
*Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 119, 324-329

Burgisser, H. (1973):  
Observations sur les maladies du gibier, des oiseaux et des poissons  
faites en 1969 à 1972.  
*Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 115, 475-479

Burgisser, H. (1975):

Compte-rendu sur les maladies des animaux sauvages (1973-1974).  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 117, 397-400

Burgisser, H. (1983):

Compte-rendu sur les maladies des animaux sauvages de 1975 à 1982.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 125, 519-527

Bürgisser, H., Frankhauser, R., Klingler, K., Schneider, P. A. (1959):

Beiträge zur Neuropathologie der Wildtiere.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 101, 112-134

Burnet, J. (2007):

Seroprevalence de *Toxoplasma gondii* dans les populations naturelles d'ongules de montagne: etude retrospective et comparaison des tests serologiques ELISA et MAT.  
Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Lyon

Buršík, O., Kučera, J. (1996):

Úspěšné odčervení kamzíka horského v lužických horách.  
In: Simp. "Problematika Chovu a Chorob Zvěře", 18.-19. 04. 1996, Česká Kamenice, Czech Republic, Sb. Ref., 15-21

Bussi, P. (1982):

Controle sanitaire des populations d'isard et de mouflons dans la reserve approuvee du carlit (Pyrenees-Orientales).  
Rapp. d'Activites 1981-1982, Off. Nat. Chasse

Byloff, O. (1927):

Gemsräude und kein Ende.  
Österr. Jägerzeit., Nr. 10, 82 (Nachdruck in: Der Anblick 12 (1957) 34-35)

Byloff, o. Vn. (1928):

Einiges über die Wilderkrankungen, ihre Ursachen und ihre Folgen, vornehmlich über Gemsräude.  
Österr. Tierarzt 1, 296

Cabaret, J., (1984):

Sheep and goats: epidemiology of protostrongylid lungworm infection.  
Int. Goat Sheep Res. 2, 142-152

Cadoz, M.-O. (2000):

Contribution a l'étude des broncho-pneumonies du chamois: analyse de 368 rapports d'autopsie et examens bactériologiques.  
Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Lyon

Cagnacci, F., Lovari, S., Meriggi, A. (2003):

Carrion dependance and food habits of the red fox in an Alpine area.  
Ital. J. Zool. 70, 31-38

Cagnacci, F., Meriggi, A., Lovari, S. (2004):

Habitat selection by the red fox *Vulpes vulpes* (L. 1758) in an Alpine area.  
Ethol., Ecol., Evol. 16, 103-116

Cancrini, G., Iori, A., Rossi, L., Fico, R. (1985):  
Occurrence of pulmonary and gastrointestinal nematodes in the Abruzzo chamois.  
In: Lovari, S. (Ed.), *The Biology and Management of Mountain Ungulates*.  
Croom Helm Ltd., Beckenham, UK, 256-257

Carmignola, G. (2000):  
Die Gamsräude im Dolomitengebiet.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 6, 10-13

Carmignola, G. (2001):  
Gamsräude in den Dolomiten.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 4, 7-9

Carmignola, G. (2002a):  
Gamsräude: Abschlussbericht.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 11-13

Carmignola, G. (2002b):  
Die Gamsräude in den Dolomiten.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 3, 3-8

Carmignola, G. (2003a):  
Die Gamsräude in den Dolomiten.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 14-16

Carmignola, G. (2003b):  
Räudebefall beim Steinwild.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 2, 17-18

Carmignola, G. (2004):  
Die Entwicklung der Räudeepidemie in den Dolomiten.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 3-5

Carmignola, G. (2009):  
Die Entwicklung der Gamsräude.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 18-21

Carmignola, G. (2010):  
Gamsräudereport.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 2, 6-12

Carmignola, G., Gerstgrasser, L. (2005):  
Die Entwicklung der Räudeepidemie in den Dolomiten.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 18-19

Carmignola, G., Gerstgrasser, L. (2006a):  
Gamsräude - kein Ende in Sicht.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 22-25

Carmignola, G., Gerstgrasser, L. (2006b):  
Report Gamsräude. Bericht Juni 2006.  
Amt Jagd & Fischerei, Abt. Forstwirtschaft, Auton. Prov. Bozen

- Carmignola, G., Gerstgrasser, L. (2007a):  
Gamsräude in den Dolomiten.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 25-28
- Carmignola, G., Gerstgrasser, L. (2007b):  
Gamsräudeprojekt. Raport Gamsräude.  
Amt Jagd & Fischerei, Abt. Forstwirtschaft, Auton. Prov. Bozen
- Carmignola, G., Gerstgrasser, L., Stefani, P. (2004):  
Report Gamsräude. Juni 2004.  
Amt Jagd & Fischerei, Abt. Forstwirtschaft, Auton. Prov. Bozen
- Carmignola, G., Stadler, M. (2010):  
Report Gamsräude. Bericht Juni 2010.  
Amt Jagd & Fischerei, Abt. Forstwirtschaft, Auton. Prov. Bozen
- Carmignola, G., Stadler, M. (2011):  
Report Gamsräude. Bericht Juli 2011.  
Amt Jagd & Fischerei, Abt. Forstwirtschaft, Auton. Prov. Bozen-Südtirol
- Carreno, R. A., Diez-Baños, N., Hidalgo-Argüello, M. R., Nadler, S. A. (2009):  
Characterization of *Dictyocaulus* species (Nematoda: Trichostrongyloidea) from three species of wild ruminants in northwestern Spain.  
J. Parasitol. 95, 966-970
- Chalupský, J. (1980):  
Čeled' Hippoboscidae – Klošovití.  
In: Chvála, M. (Ed.), Fauna ČSSR. Svazek 22: Krevsající Mouchy a Střečci – Diptera. Academia, Praha, 447-478
- Chalupský, J., Povolný, D. (1983):  
Additional notes to a list of Czechoslovak Hippoboscidae (Diptera).  
Acta Univ. Agric., Fac. Agron. (Brno) 31, 137-142
- Chalupský, J., Povolný, D. (1997):  
Hippoboscidae.  
In: Chvála, M. (Ed.), Check List of Diptera (Insecta) of the Czech and Slovak Republics; Karolinum, Prague, 107
- Christie, A. H. C., Andrews, J. R. H. (1965):  
Introduced Ungulates in New Zealand.  
Tuatara 13, 105-111
- Christoph, B. (1999):  
Der Endoparasitenbefall ausgewählter Organsysteme des Rehes aus vier verschiedenen Gebieten Deutschlands (Raum Bitterfeld, Harz, Nordfriesland, Mecklenburg).  
Vet.med. Diss., Freie Univ. Berlin

Chroust, K. (1987):

Rozšíření kokcidiózy a helmintózy u přežvýkavé spárkaté zvěře v ČSR.  
Fol. Venatoria, No. 17, 91-104

Chroust, K. (1988):

Parazitofauna kamzíka obecného *Rupicapra rupicapra* L./ v oblasti  
Jeseníků.  
Sb. Ved. Práci Ustredn. Statniho Vet. Ustavu v Praze, No. 18, 66-70

Chroust, K. (1989):

Parasitosen des Gamswildes in der Tschechoslowakei.  
In: Lynn, S. (Hrsg.), Gamswildsymposium - Symposium Chamois, Int.  
Jagdrat zur Erhaltung des Wildes (CIC), Ljubljana, Slowenien, 25.-26. 10.  
1988, Tag.ber., GWI Druck München, 259-270

Chroust, K. (1991):

Parazitofauna kamzíka obecného v oblasti Jeseníků.  
Fol. Venatoria, No. 21, 77-88

Chroust, K. (1993):

Nemoci kamzičí zvěře u nás a ve světě.  
In: Simp. 80 Let Chovu Kamzíka Horského v Jeseníkách, 1-2 září 1993,  
Jeseník, Sb., 48-59

Ciberej, J., Letková, V., Kačúr, M. (1997):

Helmintofauna kamzíka vrchovského alpského (*Rupicapra r. rupicapra* L.)  
na území NP Slovenský raj.  
Slov. Vet. Čas. 22, 301-302

Clark, W. C., Clarke, C. M. H. (1981):

Parasites of chamois in New Zealand.  
New Zealand Vet. J. 29, 144

CM [Christine Miller] (2009):

Geißel im Gamsrevier: Räude.  
Die Pirsch, Nr. 6, 9

Colombo, S. (1953):

Ricerche parassitologiche sulla fauna del Parco Nazionale del Gran  
Paradiso.  
Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 7, 597-599

Colombo, S. (1958):

Ricerche parassitologiche sugli stambecchi (*Capra ibex ibex* L.) e camosci  
(*Rupicapra rupicapra* L.) del Parco Nazionale del Gran Paradiso.  
Clin. Vet. 81, 193-201

Cooreman, J. (1952):

Anoplura des faunes de Belgique et du Congo Belge.  
Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Bull. 28 (64), 1-7

- Corlatti, L., Béthaz, S., Hardenberg, A. v., Bassano, B., Palme, R., Lovari, S. (2012):  
Hormones, parasites and male mating tactics in Alpine chamois: identifying the mechanisms of life history trade-offs.  
*Anim. Behav.* 84, 1061-1070
- Cornaglia, E., Giaccherino, A. R., Peracino, V. (1998):  
Ultrastructural morphology of sarcosporidiosis in Alpine ibex (*Capra ibex*).  
*Vet. Parasitol.* 75, 21-32
- Cornaglia, E., Guarda, F., Guarda, F., Misciattelli, M. E. (1980):  
Ricerca, frequenza, diagnosi, morfologia, istopatologica ed ultrastrutturale della sarcosporidiosi cardiaca nei camosci e stambecchi.  
*Ann. Fac. Med. Vet. Torino* 27, 279-296
- Corti, R., Gibert, P., Gindre, R., Landry, P., Sarrazin, C. (1985):  
Données sur la biométrie et l'état sanitaire du chamois (*Rupicapra rupicapra*) dans le nord-est du massif des Ecrins (Hautes-Alpes). Troisième partie.  
*Bull. Mens. Off. Nat. Chasse*, No. 95, 27-34
- Cotty, A., Aeschlimann, A., Schneeberger, S. (1986):  
Distribution and fluctuation de populations d'*Ixodes ricinus* (L.),  
*Haemaphysalis punctata* (Can. & Franz.) et *Dermacentor marginatus* (Sulzer) (Acarina, Ixodoidea).  
*Bull. Soc. Entomol. Suisse* 59, 139-250.
- Couturier, M. A. J. (1938):  
Le Chamois *Rupicapra rupicapra* (L.).  
B. Arthaud (Éd.), Grenoble, France
- Couturier, M. A. J. (1962):  
Le Bouquetin des Alpes. *Capra aegagrus ibex ibex* L.  
Selbstverl., Grenoble, France
- Cova, M., Roccato, A., Grisenti, M., Farina, G., Pasolli, C., (2008):  
Interazioni sanitarie del camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra*) nelle aree protette del Trentino.  
*Hystrix, Ital. J. Mammal.* (n. s.), Suppl., 81
- Craig, B. H., Pilkington, J. G., Kruuk, L. E. B., Pemberton, J. M. (2007):  
Epidemiology of parasitic protozoan infections in Soay sheep (*Ovis aries* L.) on St Kilda.  
*Parasitol.* 134, 9-21
- Cronstedt-Fell, A., Knoll, A., Loncaric, I., Knübber-Heiss, A. (2012):  
Increased incidence of bronchopneumonia in wild chamois (*Rupicapra rupicapra*) due to an emerging bacterial pathogen.  
*J. Comp. Pathol.* 146, 89

- Cruz Arnal, M., Fernández de Luco, D. (2004):  
Estudio sanitario del sarrio en el Pireneo aragonés (1997-2002).  
In: Herrero, J., Escudero, E., Fernández de Luco, D., García-González (Eds.), *El Sarrio Pirenaico *Rupicapra p. pyrenaica*: Biología, Patología y Gestión*. Publicaciones del Consejo Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza, 125-132
- Decristophoris, P. M. A., Hardenberg, A. v., McElligott, A. G. (2007):  
Testosterone is positively related to the output of nematode eggs in male Alpine ibex (*Capra ibex*) faeces.  
*Evol. Ecol. Res.* 9, 1277-1292
- Degiorgis, M.-P., Obrecht, E., Ryser, A., Giacometti, M (1999):  
The possible role of eye-frequenting flies in the transmission of *Mycoplasma conjunctivae*.  
*Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 72, 189-194
- Delić, S., Čanković, M. (1961):  
Prilog poznavanju parazitofaune divokoze (*Rupicapra rupicapra* L.) sa područja planine Treskavice.  
*Veterinaria (Sarajevo)* 10, 483-485
- De Meneghi, D., Ferroglio, E., Bollo, E., Leon Vizcaino, L., Moresco, A., Rossi, L. (2002):  
Dermatophilosis of Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) in Italy.  
*Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 144, 131-136
- Desser, S. S. (1978):  
Extraintestinal development of eimeriid coccidia in pigs and chamois.  
*J. Parasitol.* 64, 933-935
- Deutz, A., Fuchs, K., Gressmann, G. (1999):  
Nutzung geographischer Informationssysteme zur Erfassung der Epidemiologie der Gamsräude.  
In: Tag. "Neuere Methoden und Ergebnisse zur Epidemiologie von Parasitosen", *Dtsch. Vet.med. Ges.*, 10.-12. 03. 1999, Hannover, Ber., 211-220  
(auch: Beitrag zur Epidemiologie von Räude und Gamsblindheit bei Gams- und Steinwild in der Steiermark. Tag. "Modellierungen in der Epidemiologie und ihre Anwendbarkeit", *Dtsch. Vet.med. Ges.*, 01.-03. 09. 1999, Tänikon/Schweiz, Ber., 127-135)
- Deutz, A., Fuchs, K., Gressmann, G. (2000):  
Detection of space-time clusters and epidemiological examinations of scabies in chamois.  
*Vet. Parasitol.* 92, 63-73
- Díez-Baños, P., Díez-Baños, N., Anton Acevedo, A. (1984):  
Aportaciones al conocimiento de los nematodos pulmonares del rebeco (*Rupicapra rupicapra*) de la Cordillera Cantabrica.  
IV Reunión An. Asoc. Parasitol. Españ., 26.-28. 09. 1984, Madrid, Spain, Res., 61

Díez Baños , P., Díez Baños , N., Antón Acevedo, A., Morrondo Pelayo, M. P. (1987a):

Principales problemas parasitarios del rebeco en la Cordillera Cantábrica. In: Actas de las Jornadas de Estudio sobre la Montaña, 01.-04. 11. 1984, Riaño, España, Ed. URZ, León, 337-350

Díez Baños, P., Díez Baños, N., Núñez-Gutiérrez, M. C., Morrondo-Pelayo, M. P. (1987b):

Infestación experimental de *Cochlicella barbara* (Mollusca, Helicidae) con larvas de *Muellerius* sp. y *Neostromylus linearis* (Nematoda, Protostrongylidae) procedentes de rebeco. Rev. Ibér. Parasitol., Vol. extraord., 179-187

Díez-Baños, P., Díez-Baños, N., Morrondo-Pelayo, M. P., Cordero del Campillo, M. (1990):

Broncho-pulmonary helminths of chamois (*Rupicapra rupicapra parva*) captured in North-West Spain: Assessment from first stage larvae in faeces and lungs.

Ann. Parasitol. Hum. Comp. 65, 74-79 (auch: Díez-Baños, P., Cordero del Campillo, M., Díez-Baños, N., Morrondo-Pelayo, M. P., Antón-Acevedo, A. (1989): Lungworm infection in chamois (*Rupicapra rupicapra*) from the Cantabrian mountains (N. W. Spain). 13th Conf. World Assoc. Adv. Vet. Parasitol., 07.-11. 08. 1989, Berlin, Abstr., 1-5)

Díez-Baños, N., Hidalgo-Argüello, M. R., Martínez-González, B., Fernández-García, R., Rubio-Nistal, P. (1995):

Prevalencia de la sarcosporidiosis en corzo (*Capreolus capreolus*) y rebeco (*Rupicapra rupicapra parva*) procedentes de la Cordillera Cantábrica de la provincia de León.

In: IV Congr. Ibér. Parasitol., 24.-28. 07. 1995, Santiago de Compostela, España, Com., 92-93

Díez-Baños, N., Hidalgo-Argüello, M. R., Morrondo-Pelayo, M. P., Díez-Baños, P. (1997):

Parasitofauna en pequeños rumiantes silvestres procedentes de la Cordillera Cantábrica de la provincia de León: presencia de sarcosporidios. In: I Congr. Int. Medio Ambiente y Vet., 24.-26. 04. 1997, Cáceres, España, Com., 547

Díez-Baños, P., Morrondo-Pelayo, M. P., Díez-Baños, N., Cordero-del-Campillo, M., Núñez-Gutiérrez, M. C. (1989):

The experimental receptivity of *Helicella* (*Helicella*) *itala* and *Cepaea nemoralis* (Mollusca, Helicidae) to larvae of *Muellerius* sp. and *Neostromylus linearis* (Nematoda, Protostrongylidae) from chamois (*Rupicapra rupicapra*). Parasitol. Res. 75, 488-494

Díez, N., Reguera, A., Hidalgo, M. R. (1999):

Presencia de ectoparásitos en los pequeños rumiantes silvestres (*Rupicapra rupicapra* y *Capreolus capreolus*) de la provincia de León. In: VI Congr. Ibér. Parasitol., 21.-24. 09. 1999, Córdoba, España, Abstr., 62

- Divina, B.P., Wilhelmsson, E., Mattsson, J.G., Waller, P., Höglund, J. (2000):  
Identification of *Dictyocaulus* spp. in ruminants by morphological and molecular analyses.  
Parasitology 121, 193-201
- Dollinger, P. (1974):  
Beitrag zur Kenntnis des Endoparasitenspektrums des Gemswildes in der Schweiz.  
Zschr. Jagdwiss. 20, 115-118
- Donat, F., Ducos de Lahitte, J. (1989a):  
Contribution à l'étude des helminthes de l'isard (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*) suivi épidémiologique de deux populations dans le massif Roc Blanc-Carlit.  
Gibier Faune Sauv. 6, 383-402
- Donat, F., Ducos de Lahitte, J. (1989b):  
Description du parasitisme de deux populations de l'isards dans le massif Roc Blanc-Carlit.  
Rev. Méd Vét. 140, 765-775
- Dorchies, P., Ducos de Lahitte, J., Pangui, L. J., Alzieu, J. P. (1988):  
Recherche de *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium dendriticum* et *Linguatula denticulata*, dans les foies de bovins saisis à l'abattoir de Pamiers (Ariège – France).  
Rev. Méd. Vét. 139, 307-309
- Drost, S. (1977):  
Die Sarkosporidien des Schalenwildes. II. Sarkosporidien beim Rehwild.  
Angew. Parasitol. 18. Jg/3, 121-131
- Drost, S., Graubmann, H.-D. (1974):  
Der Sarkosporidienbefall beim Rehwild.  
Monatsh. Vet.med. 29, 620-621
- Dubey, J. P., Speer, C. A., Fayer, R. (1989):  
Sarcocystosis of Animals and Man.  
CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida
- Ducháč, V., Bádr, V. (1998):  
Několik poznámek k druhu *Lipoptena fortisetosa* (Diptera: Hippoboscidae).  
Východočeský Sborník Přírodovědecký – Práce a Studie (Pardubice, Východočeské muzeum) 6, 117-122
- Ducommun, D., Pfister, K. (1991):  
Prevalence and distribution of *Dicrocoelium dendriticum* and *Fasciola hepatica* infections in cattle in Switzerland.  
Parasitol. Res. 77, 364-366
- Düwel, D. (1985):  
Das Vorkommen von Helminthen bei gegattertem Damwild (*Dama dama* L.).  
Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 27, 191-198

- Düwel, D., Tiefenbach, B. (1983):  
Mehrjährige Kontrolle des Nematoden-Befalls bei Rehen (*Capreolus capreolus*) durch Panacur-Behandlung im Winter.  
Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 25, 321-325
- Düwel, D., Reisenleiter (1984):  
*Fasciola hepatica*: coproscopic diagnosis compared with the worm burden in the sheep.  
Helminthologia 21, 151-159
- Düwel, D., Reisenleiter (1990):  
*Fasciola hepatica*: Koproscopische Diagnostik im Vergleich zur Wurmbürde bei Schaf und Rind.  
Angew. Parasitol. 31, 211-217
- Düwel, D., Sambeth, W., Bossaler, W. (1972):  
On the pathogenicity of *Fasciola hepatica* in sheep.  
Parassitologia 14, 35-44
- Duh, D., Petrovec, M., Bidovec, A., Avsic-Zupanc, T. (2005):  
Cervids as babesiae hosts, Slovenia.  
Emerg. Inf. Dis. 11, 1121-1123
- Durand, T., Gauthier, D. (1996):  
Le chamois (*Rupicapra rupicapra*) et sa parasitofaune: relations hôte-parasite-environnement et gestion sanitaire des populations sauvages.  
Vie Milieu, 46, 333-343
- Durand, T. (1997):  
Eco-Epidemiologie parasitaire chez les ongules de Montagne: Exemple du Chamois (*Rupicapra rupicapra*, Linné 1758).  
Thèse, Univ. Savoie, Chambéry
- Durden, L. A., Musser, G. G. (1994):  
The sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distributions.  
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., No. 218
- Durio, P., Durante, G., Sobrero, L. (1982):  
Contributo alla conoscenza della fauna ixodologica italiana - indagini sulla distribuzione delle zecche del Piemonte e della Liguria.  
Riv. Parassitol. 43, 345-352
- Duscher, A., Beiglböck, C., Duscher, G. (2009):  
Selten: Hirschräude.  
Die Pirsch, Nr. 6, 7
- Duscher, R., Duscher, G., Hofer, J., Tichy, A., Prosl, H., Joachim, A. (2011):  
*Fasciola hepatica* - Monitoring the milky way? The use of tank milk for liver fluke monitoring in dairy herds as base for treatment strategies.  
Vet. Parasitol. 178, 273-278

E., o. Vn. (1952):

Wildkrankheiten im Jahre 1951.

Die Pirsch 4, 26-27

E., W. (1958):

Die Gamsräude.

Österr. Weidwerk, Nr. 1, 9-12

E., o. Vn. (1960):

Die Gamsräude im Zillertal und Gerlosgebiet.

St. Hubertus 46 (4), 1

Eckert, J., Friedhoff, K. T., Zahner, H., Deplazes, P. (2005):

*Dicrocoelium dendriticum*.

In: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin.

Enke Verl., Stuttgart, 151-157

Eder, S. (1971):

Gamsräude im Wipptal.

Jagd in Tirol 23 (11), 1-2

Egger, A. (1994):

Sarkosporidien der Schlachtschafe aus Osttirol, Kärnten und Salzburg.

Vet.med. Diss., Vet.med. Univ. Wien

Entzeroth, R. (1980):

Untersuchungen an Sarkosporidien (Mierschersche Schläuche) des einheimischen Rehwildes (*Capreolus capreolus* L.).

Zschr. Jagdwiss. 27, 247-257

Erber, M. (1980):

Specificity of *Sarcocystis* spp. in sheep, chamois and goat.

In: 3rd Europ. Multicoll. Parasitol., 07.-13. 09. 1980, Cambridge, UK, Proc., 142

Erber, M., Boch, J., Barth, D. (1978):

Drei Sarkosporidienarten des Rehwildes.

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 91, 482-486

Erber, M., Wiesner, H., Rietschel, W., Gatesman, T. (1984):

Control of gastrointestinal coccidiosis in chamois and other wild ruminants using monensin.

J. Zoo Anim. Med. 15, 11-17

Erhardová, B. (1957):

Plicní červi našich přežvýkavců.

Acta Soc. Zool. Bohemoslov. 21, 148-158

Erhardová-Kotrlá, B., Blažek, K. (1970):

Artificial infestation caused by the fluke *Fascioloides magna*.

Acta Vet. Brno, 39, 287-295

- Ericsson, G. F., Barrick, R. A., Daurio, C. P., Langholff, W. K. (1997):  
Use of geometric means in parasite data.  
In: 42nd Meet. Am. Assoc. Vet. Parasitol., Reno, Nevada/USA, Proc.,  
Abstr. No 99, 76
- Euzeby, J., Hugonnet, L. (1980):  
Le parasitisme chez les chamois et mouflons de la reserve naturelle des  
Bauges et le parasitisme chez les chamois de Vanoise.  
Rapp. Maladies Parasitaires. Ecole Nat. Vét., Lyon
- Falconi, C., Oleaga, À., López-Olvera, J. R., Casais, R., Prieto, M.,  
Gortázar, C. (2010):  
Prevalence of antibodies against selected agents shared between  
Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) and domestic goats.  
Europ. J. Wildl. Res. 56, 319-325
- Fandos, P. (1991):  
La Cabra Montes (*Capra pyrenaica*) en el Parque Natural de las Sierras de  
Cazorla, Segura y Las Villas.  
Ed. ICONA – C.S.I.C., Madrid
- Feldbacher, P. (1979):  
Zusammenhänge zwischen einigen Stoffwechselfparametern,  
Endoparasitenbefall und Räude der Gemse.  
Vet.med. Diss., Vet.med. Univ. Wien
- Fernández, J. P., Gonzáles, P., Benito, J. L., Ballestros, F. (1995):  
Epidemia de sarna en los rebecos cantábricos.  
Quercus 109, 41-42
- Fernández Morán, J., Gomez, S., Ballesteros, F., Quiros, P., Benito, J. L.,  
Feliu, C., Nieto, J. M. (1997):  
Epizootiology of sarcoptic mange in a population of Cantabrian chamois  
(*Rupicapra pyrenaica parva*) in north-western Spain.  
Vet. Parasitol. 73, 163-171
- Ferroglio, E., Rossi, L. (2001):  
Prevalence of *Neospora caninum* antibodies in wild ruminants from the  
Italian Alps.  
Vet. Rec. 148, 754-755
- Ferron, G. (2008):  
Censimento degli ectoparassiti di capriolo e camoscio nel territorio  
Vicentino.  
Laurea di Primo Livello in Biologia, Univ. Padova
- Fiebiger, J. (1911):  
Über die Gemsenräude und ihren Erreger.  
Österr. Wschr. Tierheilkd. 36, 63-66, 73-76
- Fiebiger, J. (1913):  
Untersuchungen über die Räude und ihre Erreger mit besonderer  
Berücksichtigung der Gemsenräude.  
Zschr. Infektionskrankh. Haustiere 14, 341-365

Fiebiger, J. (1917):

Neue Untersuchungen über Gamsenräude.

Wien. Tierärztl. Mschr. 4, 433-450

Fiebiger, o. Vn. (1921):

Über Räude beim Hirsch und kleinere parasitologische Mitteilungen.

Wien. Tierärztl. Mschr. 8, 213-215

Fiebiger, J. (1930):

Über die Gamsenräude.

Wien. Allg. Forst- & Jagdzeit. 48, Nr. 16, 91-92

Forstner, M. J. (1962):

Die Technik und der Verlauf der künstlichen Ansteckung sowie Beobachtungen bei der natürlichen Infektion von Gamswild mit Räudemilben (*Sarcoptes rupicaprae*).

Zschr. Jagdwiss. 8, 148-158

Forstner, M. J. (1963):

Versuche zur medikamentellen Bekämpfung der Gamsräude.

Zschr. Jagdwiss. 9, 124-137

Forstner, M. J. (1964):

Krankheitsverlauf bei Gemse, Ziege und Kaninchen nach Infektion mit der Gamsräudemilbe *Sarcoptes rupicaprae*.

Zschr. Parasitenk. 25, 16-17

Forstner, M. J. (1967):

Der heutige Stand der Erforschung und Bekämpfung der Gamsräude.

Tierärztl. Umsch. 22, 171-174

Frauenberger, R. (1928):

Gamsräude.

Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 50, 3-4

Fuchs, K., Deutz, A. (1999):

Methodische Aspekte zur Aufbereitung und Präsentation Raum-Zeit-bezogener Daten am Beispiel der Gamsräude.

In: Tag. "Neuere Methoden und Ergebnisse zur Epidemiologie von Parasitosen", Dtsch. Vet.med. Ges., 10.-12. 03. 1999, Hannover, Ber., 146-155; (auch: Methodische Aspekte zur Findung von zeitlichen räumlichen und raumzeitlichen Clustern am Beispiel der Gamsräude. Tag. "Modellierungen in der Epidemiologie und ihre Anwendbarkeit", Dtsch. Vet.med. Ges., 01.-03. 09. 1999, Tänikon/Schweiz, Ber., 117-126)

Fuschelberger, H. (1939):

Das Gamsbuch. Naturgeschichte, Hege und Jagd des Gams und etwas von seiner Umwelt.

F. C. Mayer Verl., München

- Gaffuri, A., Giacometti, M., Tranquilio, M. V., Magnino, S., Cordioli, P., Lanfranchi, P. (2006a):  
Serosurvey of roe deer, chamois and domestic sheep in the central Italian Alps.  
J. Wildl. Dis. 42, 685-690
- Gaffuri, A., Magnino, S., Pelliccioli, L., Vicari, N., Bertoletti, I., Gelmetti, D. (2006b):  
Evidence of respiratory syncytial virus infection in a chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) population in the Italian central alps.  
In: VII. Conf. Europ. Wildl. Dis. Ass. (EWDA), 27.-30. 09. 2006, Aosta Valley, Italy, Abstr., 33
- Galjot, B. (1978):  
Die Gamsräude auf jugoslawischer Seite der Karawanken.  
Der Kärntner Jäger, Nr. 22, 15-16
- Galjot, B. (1987):  
Gamsja garjavost v Sloveniji.  
Lovec 70, 164-167
- Galjot, B. (2000):  
Gamsje garje v Sloveniji v letu 1999.  
Lovec 83, 111
- Galjot, B. (2002):  
Trideseto leto gamsje garjavosti.  
Lovec 85, 221-224
- Galli-Valerio, B. (1923):  
Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur parasitologischen Technik.  
Cbl. Bakt., I. Abt., Orig. 91, 120-125
- Galli-Valerio, B. (1927):  
Notes de parasitologie et de technique parasitologique.  
Cbl. Bakt., I. Abt., Orig. 103, 177-182
- Galli-Valerio, B. (1930):  
Notes de Parasitologie.  
Zbl. Bakt., I. Abt., Orig. 115, 212-219
- Galli-Valerio, B. (1932):  
Notes de parasitologie et de technique parasitologique.  
Zbl. Bakt., I. Abt., Orig. 125, 129-142
- Galli-Valerio, B. (1935):  
Parasitologische Untersuchungen und parasitologische Technik.  
Zbl. Bakt., I. Abt., Orig. 135, 318-327
- Galli-Valerio, B. (1940):  
Notes de parasitologie et de technique parasitologique.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 82, 387-392

García-Sanmartín, J., Aurtenetxe, O., Barral, M., Marco, I., Lavin, S., García-Pérez, A. L., Hurtado, A. (2007):  
Molecular detection and characterization of piroplasms infecting cervids and chamois in Northern Spain.  
*Parasitology* 134, 391-398

Gaugg, A. (2006):  
Gamsräude in Innsbruck-Land und Schwaz!  
*Jagd in Tirol* 58 (3), 25

Gauss, C. B. L., Dubey, J. P., Vidal, D., Cabezón, O., Ruiz-Fons, F., Vicente, J., Marco, I., Lavin, S., Gortazar, C., Almería, S. (2006):  
Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in red deer (*Cervus elaphus*) and other wild ruminants from Spain.  
*Vet. Parasitol.* 136, 193-200

Gauthier, D. (1999):  
Lungenerkrankungen bei Gemsen.  
*Zschr. Jagdwiss.* 45, 151

Gauthier, D. (2001):  
La patologie polmonari nel camoscio.  
In: Euroconvegno "Il Camoscio. Gestione e Sanità", 26.-27. 02. 1999, Belluno, Italia, Atti, 77-82

Gebauer, O. (1932):  
Zur Kenntnis der Parasitenfauna der Gemse.  
*Zschr. Parasitenkd.* 4, 147-219

Gebauer, O. (1952):  
Die Gamsräude, ihre Ursachen und Erkennung.  
*Österr. Weidwerk*, Nr. 23/24, 229-230

Gebauer, O. (1953):  
Zur Gamsräude - ihr Nachweis, Erreger und Seuchenverlauf.  
*Jahrb. Ver. Schutze Alpenpflanzen & -tiere* 18, 83-88

Gebauer, O. (1955):  
Beitrag zur Epidemiologie der Gamsräude.  
In: *Jahrb. 1955, Österr. Arbeitskr. Wildtierforsch.*, 73-79

Gebauer, O. (1956):  
Zusammenhänge zwischen Gams-, Schaf- und Ziegenräude.  
In: Borchert, A. (Hrsg.), *Probleme der Parasitologie*. Akad.-Verl., Berlin, 199-203

Gebauer, O., Hohorst, W. (1968):  
Beitrag zur Epidemiologie des Lanzettegelbefalls unter alpinen Mittelgebirgsverhältnissen.  
*Wien. Tierärztl. Mschr.* 55, 382-385

Geisel, O., Rehbein, S., Hermanns, W. (2006):  
Mesenchymale Geschwulst bei einer Gamsgeiß. Ein Fallbericht.  
*Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 119, 360-362

- Genchi, C., Manfredi, M. T., Sioli, C. (1984):  
Les infestations naturelles des chèvres par les strongles pulmonaires en milieu alpin.  
Les Colloques de l'INRA, No. 28, 347-352
- Genchi, C., Rizzoli, A., Manfredi, M. T. (1990):  
Definizione della popolazione elmintica degli ungulati selvatici del Parco Naturale Adamello-Brenta.  
Studi Trentini Sci. Nat. 67, Acta Biol., 135-144
- Gennero, M. S., Meneguz, P. G., Mandola, M. L., Masoero, L., De Meneghi, D., Rossi, L. (1993):  
Indagini sierologiche su ruminanti selvatici in Piemonte.  
Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 47, 979-983
- Gentile, L., Mari, F., Cardeti, G., Macri, G. (2000):  
Serologic survey in a chamois population of Abruzzo.  
Hystrix 11, 115-119
- Georgii, B., Schröder, W., Knab, C. (1988):  
Gamslebensraum in Bayern.  
Studie i. Auftrag d. Bayer, Staatsministeriums f. Ernährung, Landwirtschaft & Forsten, Wildbiol. Ges. München
- Gerstgrasser, L. (2009/10):  
Gamsräude im Wipptal.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 5, 39
- Gerstgrasser, L. (2011):  
Grasmilbenbefall bei Gamsgeiß.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 2, 41
- Gerstgrasser, L., Agreiter, A. (2012):  
Gamsräude-keine Entwarnung.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 4, 31-32
- Gerstner, R. (1928):  
Aktion zur Bekämpfung der Gamsräude.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 50, 35-37
- Gerwel, C. (1954):  
Materiały do fauny wszy (Anoplura) Polski.  
Acta Parasitol. Polon. 2, 171-208
- Geßwein, S. (1999):  
*Eimeria*-Infektionen bei Hausziegen verschiedener Altersgruppen unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Haltungsformen.  
Vet.med. Diss., Univ. Leipzig
- Giacometti, M., Janovsky, M., Belloy, L., Frey, J. (2002):  
Infectious keratoconjunctivitis of ibex, chamois and other Caprinae.  
Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epizoot. 21, 335-345

- Gibbons, L.M., Höglund, J. (2002):  
*Dictyocaulus capreolus* n. sp. (Nematoda: Trichostrongyloidea) from roe deer, *Capreolus capreolus* and moose, *Alces alces* in Sweden.  
J. Helminthol. 76, 119-124
- Gibbons, L.M., Khalil, L.F. (1988):  
A revision of the genus *Dictyocaulus* Railliet & Henry, 1907 (Nematoda: Trichostrongyloidea) with the description of *D. africanus* n. sp., from African artiodactylids.  
J. African Zool. 102, 151-175
- Gibert, P. (1985a):  
Surveillance sanitaire lors de la saison de chasse 1984.  
Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv. 2, 44-50
- Gibert, P. (1985b):  
La pathologie des grands ongulés sauvages des Alpes françaises (*Rupicapra rupicapra*, *Ovis musimon*, *Capra ibex*). Résultats de deux années d'enquête 1983-1984.  
Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv. 2, 57-66
- Gibert, P. (2006):  
Le suivi sanitaire des ongules sauvages dans les espaces protégés de montagne gérés par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.  
Rapp., Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, France
- Gindre, R. (1977):  
Premiers résultats d'examen de tableaux de chasse de chamois dans la zone périphérique du Parc national des Ecrins, secteur Pelvoux-Combeynot (France).  
In: Valentinčič, S. (Hrsg.), 2. Int. Gamswild-Treffen, 21.-23. 10. 1976, Bled, Slovenia, Tag.ber., 112-126
- Gjerde, B., Dahlgren, S.S. (2010):  
Corvid birds (Corvidae) act as definitive hosts for *Sarcocystis ovalis* in moose (*Alces alces*).  
Parasitol. Res., 107, 1445-1453
- Glawischnig, W. (1996):  
Herbstgrasmilbenbefall bei einer Gamsgeiß.  
Jagd in Tirol 48 (4), 10
- Glöer, P. (2002):  
Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas.  
Die Tierwelt Deutschlands, 73. Teil. ConchBooks, Hackenheim
- Glözel, K. (1952):  
Gibt es ein Mittel gegen Gamsräude?  
Österr. Weidwerk, Nr. 21/22, 150-152
- Gösswald, K., Kneitz, G., Schirmer, G. (1965):  
Die geographische Verbreitung der hügelbauenden *Formica*-Arten (Hym., *Formicidae*) in Europa.  
Zool. Jahrb. Syst. Bd 92, S. 369-404

- Goidanich, A. (1951):  
Lo stambecco delle Alpi (*Capra ibex*) ospite del *Melophagus rupicaprinus* Rondani (Diptera Hippoboscidae).  
Atti Accad. Sci. Torino 85, 273-279
- Goldová, M., Tóth, S., Letková, V., Mojžišová, J., Ciberej, J., Konjević, D., Kočišová, A., Slavica, A. (2008):  
Sarcocystosis of cloven-hoofed game in Slovak Republic.  
Nat. Croatia, 17, 303-309
- González-Quirós, P., Fernández, J. P., Benito, J. L., Ballesteros, F. (1996):  
A recent outbreak of sarcoptic mange in Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*).  
In: 22nd Congr. Int. Un. Game Biol., 04.-08. 09. 1995, Sofia, Bulgaria, Proc., 475-479
- González-Quirós, P., Sila Manzano, P., Solano Rodríguez, S. (2002a):  
Demographic patterns during an epizootic of sarcoptic mange in a Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) population.  
Pirineos, No. 157, 101-200
- González-Quirós, P., Sila Manzano, P., Solano Rodríguez, S. (2002b):  
Population evolution of Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) with sarcoptic mange (*Sarcoptes scabiei*) in centre-eastern [sic] Asturias (northwest Spain).  
Pirineos, No. 157, 201-209
- González-Zotes, E., Preira-Bueno, J., Gómez Bautista, M., Rubio Nistal, P., Gutierrez-Sierra, A., Luzón-Peña, M., San Miguel, J. M., Ortega Mora, L. M. (2000):  
Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*) and chamois (*Rupicapra rupicapra*).  
In: Europ. Un. COST 820 Workshop on Vaccines against Animal Coccidiosis, 2000, Dublin, Ireland, Proc., 28
- Gonzalo, J., Garin, I., Herrero, B., Herrero, J. (1999):  
Observations on the output of parasite eggs and larvae by Pyrenean chamois (*Rupicapra p. pyrenaica*, Bonaparte, 1845).  
Zschr. Jagdwiss. 45, 212-216
- Gonzalo Iglesia, J. (1993):  
Estudio de la helminto-fauna parasita del sarrío (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*) en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.  
Tes. Lic. Vet., Univ. Zaragoza
- Gonzalo Iglesia, J., Lucientes Curdi, J., Castillo Hernandez, J. A. (1992):  
Bronchopulmonary nematodes in chamois (*Rupicapra pyrenaica*) in Ordesa and Monte Perido National Park (Pyrenees of Aragon, Spain).  
Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 34, 367-370

Gonzalo, J., Marco, I. (1991):

Estudio del brote de queratoconjunctivitis en rebeco en la Alta Ribagorça, Otoño de 1990.

Medi Natural, Generalitat de Catalunya. Informe inédico. 71 pp. (zit. nach Gonzalo Iglesia 1993)

Gräfner, G. (1986):

Krankheiten durch Parasiten.

In: Gräfner, G., Wildkrankheiten.

Verl. G. Fischer, Jena, 3.Aufl.

Gramont, A. Baron (1937):

Räudebekämpfung.

Österr. Jagdschutz 59, 143-144

Grauer, A., König, A. (2009):

Management of chamois in Bavaria (Germany): the importance of game activities in scabies control.

Wildl. Biol. Pract. 5, 115-127

Greßmann, G. (1997):

Populationsentwicklung von ausgesetzten Alpensteinböcken (*Capra ibex* L.) am Ostalpenrand.

Nat.wiss. Dipl.-Arb., Karl-Franzens-Univ. Graz

Greßmann, G. (2001):

Gamsräude und Gamsblindheit: Auftreten in der Steiermark zwischen 1952 und 1999 sowie Schlussfolgerungen für Präventionsmaßnahmen im Rahmen der Jagd.

Nat.wiss. Diss., Univ. Graz

Gressmann, G., Deutz, A. (2001):

Überlegungen zur Eindämmung der Räudegefahr beim Gamswild durch gezielte Bejagung der einzelnen Altersklassen.

Zschr. Jagdwiss. 47, 34-42

Greßmann, G., Pichler, H. (2005):

Alpensteinwild am Großglockner.

Journal Verl. GmbH, Matri

Grohmann, o. Vn. (1917):

Epidemisches Erblinden beim Gemswild.

Waidmannsheil 37, 167-168

Grunin, K. Ya. (1962):

*Hypoderma diana* Brauer.

In: Podkožnye ovoda (Hypodermatidae). Fauna SSSR. Nasekomye Dvukrylye. Tom 19, Vypusk 4.

Izd. Akad. Nauk. SSSR, Moskva, Leningrad, 215-223

Grunin, K. Ya. (1970):

105. Sem. Hippoboscidae – krovososki.

In: Bej-Bienko, G. Ya. (Red.), *Opredelitel' Nasekomyh Evropejskoj Časti SSSR*. Tom 5 (2), Dvukrylye, Blohi.

Izd. Nauka, Leningrad, 596-601

Gruschwitz, U. (1959):

Gams in Not.

Verl. P. Parey, Hamburg & Berlin

Gschnitzer, H. (2006):

Milbenbefallenes Gamskitz.

Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 26

Guarda, F., Guarda, F., Cornaglia, E. (1980):

Contributo allo studio della patologia cardiaca dei camosci e stambecchi.

Ann. Fac. Med. Vet. Torino 27, 253-274

Guarda, F., Bollo, E., Bassano, B., Peracino, V. (1997):

Cardiac pathology in alpine ibex (*Capra ibex*) and chamois (*Rupicapra rupicapra*) of the Gran Paradiso National Park.

In: 2nd World Conf. Mountain Ungulates, 05.-07. May 1997, Saint Vincente, Italy, Abstr., 76

Guarda, F., Peracino, V. (1987):

Problemi di patologia nei camosci e stambecchi delle Alpi.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 129, 327-331

Guberti, V., Zamboni, L. (2000):

Can host resistance hypothesis explain the cyclic patterns observed in *Sarcoptes scabiei* in chamois (*Rupicapra rupicapra*)?

Parassitologia 42, Suppl., 72

Guberti, V., Zamboni, L. (2001):

Epidemiologia e controllo della rogna sarcoptica nel camoscio Alpino.

In: Euroconvegno "Il Camoscio. Gestione e Sanità", 26.-27. 02. 1999, Auronzo di Cadore, Belluno, Italia, Atti, 129-138 (Ref.: Zschr. Jagdwiss. (1999) 45, 149-150)

Günder, M., Hoffmann, F., König, H., Kress, F., Nerl, W., Noggler, X., Pott, C. v., Rauch, H., Tomiczek, H., Wögerer, S. (1962):

Vorbeugung und Bekämpfung der Gamsräude.

Der Anblick 17, 100

Gurčiani, K. R. (1967):

K izučeniú legočnyh nematod didkih žvačnyh životnyh Gruzii.

Soobščeniye Akad. Nauk Gruzinsk. SSR 45, Vyp. 1, 227-232

Hable, F. (1877):

Beobachtungen über Hautkrankheiten bei den Hausthieren im Ennsthale (Steiermark).

Österr. Viertelj.schr. Wiss. Vet.kd. 47, 53-62

Hable, F. (1880):

Die Tilgung ansteckender Hautkrankheiten bei den Haustieren im Ennsthale (Steiermark).

Österr. Viertelj.schr. Wiss. Vet.kd. 54, 44-60

Hackhofer, A. (2000):

Räudesituation im Oberpultertal.

Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 37-38

Haerdtl, H. (1930):

Zur Frage der Abwehr der Gamsräude.

St. Hubertus 16, 51-52

Hagen, o. Vn. (1922):

Gamsräude.

St. Hubertus 8, 13

Hamel, D. (2008):

Untersuchungen zum Parasitenbefall des Gamswildes in Deutschland – Helminthen des Gastrointestinaltraktes.

Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Hars, J. (1992):

Etat des connaissances sur la coccidiose des ongles du Parc de la Vanoise.

Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv. 8, 85-92

Hasslinger, M.-A. (1964/65):

Zum Parasitenbefall des Wildes.

Dtsch. Jäger 82, 264-265

Hauber, G. (1924):

Das Gamswild.

Verl. Piloty & Loehle, München

Haupt, W., Danner, G. (1980):

Zur Parasitenfauna des Magen-Darm-Kanals und der Atmungsorgane beim Muffelwild (*Ovis ammon musimon*, Pallas 1811) in der DDR.

Beitr. Jagd- & Wildforsch. 11, 212-217

Haupt, W., Eulenberger, K. H. (1988):

Untersuchungen zum Befall des Damwildes mit Helminthen und Sarkosporidien.

Beitr. Jagd- & Wildforsch. 15, 48-54

Haupt, W., Ribbeck, R. (1995):

Möglichkeiten und Grenzen der Diagnostik des Endoparasitenbefalls bei Wildwiederkäuern in der Gehegehaltung.

Beitr. Jagd- & Wildforsch. 20, 123-134

Hering, E. (1838):

Die Kräzmilben der Thiere und einige verwandte Arten, nach eigenen Untersuchungen beschrieben.

Verh. Ksl. Leopold.-Carol. Acad. Naturforsch. 18, 575-624

Hermosilla, C., Pantchev, N., Bachmann, N., Bauer, C. (2006):  
*Lipoptena cervi* (deer ked) in two naturally infested dogs.  
Vet. Rec. 159, 286-287

H. F. (1940):  
Von der Gamsräude im Jagdkreis Salzburg.  
Dtsch. Waidwerk 27, Folge 3/4, 22

Hidalgo-Argüello, M. R., Díez -Baños, N., Fernández-García, R., Martínez-González, B., Rubio-Nistal, P. (1995):  
Parasitofauna del rebeco (*Rupicapra rupicapra parva*) en la Provincia de León.  
In: IV Congr. Ibér. Parasitol., 24.-28. 07. 1995, Santiago de Compostela, España, Com., 93

Hiepe, Th., Jungmann, R. (1983):  
Veterinärmedizinische Protozoologie.  
Lehrb. Parasitol., Bd. 2., Verl. G. Fischer, Jena

Hiepe, Th., Buchwalder, R., Nickel, S. (1985):  
Veterinärmedizinische Helminthologie.  
Lehrb. Parasitol., Bd. 3., Verl. G. Fischer, Jena

Hilber, F. (1975):  
Gamsräude im Wipptal, eine Faust im Nacken der Jäger.  
Jagd in Tirol 27 (9), 14-15

Hille, G. (2003):  
Untersuchungen zum Endoparasitenbefall des Muffelwildes in Thüringen.  
Vet.med. Diss., Univ. Leipzig

Hilpertshauser, H., Deplazes, P., Schnyder, M., Gern, L., Mathis, A. (2006):  
*Babesia* spp. identified by PCR in ticks collected from domestic and wild ruminants in Southern Switzerland.  
App. Environm. Microbiol. 10, 6503-6507

Hinaidy, H. K. (1980):  
Vereinfachte Homogenatmethode zum Nachweis von Sarkosporidien (Miescherschen Schläuchen) bei Schlachtrindern.  
Wien. Tierärztl. Mschr. 67, 54-55

Hinaidy, H. K. (1983):  
*Dicrocoelium suppereri* nomen novum (syn. *D. orientalis* Sudarikov et Ryjikov 1951), ein neuer Trematode für die Parasitenfauna Österreichs.  
Zbl. Vet.med. B 30, 576-589

Hinaidy, H. K. (1987):  
Blutparasiten der wildlebenden Wiederkäuer Österreichs.  
J. Vet. Med. B 34, 81-97

Hinterstoisser, H. (2005):  
44. Salzburger Berufsjägertag: Gamsräude.  
Natur Land Salzburg, H. 2, 55-56

Hoby, S., Mathis, A., Doherr, M. G., Robert, N., Ryser-Degiorgis, M.-P., (2009):

*Babesia capreoli* infections in alpine chamois (*Rupicapra r. rupicapra*), roe deer (*Capreolus c. capreolus*) and red deer (*Cervus elaphus*) from Switzerland.

J. Wildl. Dis. 45, 748-753

Hoby, S., Robert, N., Meli, M., Mathis, A., Lutz, H., Schmid, N., Ryser, M. P. (2006a):

Fatal *Babesia divergens* infection in free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) in Switzerland.

In: VII. Conf., Europ. Wildl. Dis. Ass. (EWDA), 27.-30. 09. 2006, Aosta Valley, Italy, Abstr., Poster 42, 59

Hoby, S., Schwarzenberger, F., Doherr, M. G., Robert, N., Walzer, C. (2006b):

Steroid hormone related male biased parasitism in chamois *Rupicapra rupicapra rupicapra*.

Vet. Parasitol. 138, 337-348

Hoby, S., Walzer, C., Slotta-Bachmayr, L., Segner, H., Robert, N. (2006c):  
Untersuchungen zur Pathologie von Wildungulaten im Nationalpark Hohe Tauern, Österreich.

Wien. Tierärztl. Mschr. 93, 104-112

Hoby, S., Schmid, N., Mathis, A., Deplazes, P., Robert, N., Ryser, M. P. (2007):

Epizootiological investigations after fatal *Babesia* sp. infections in chamois from Switzerland.

Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 43, 42-44

Hörning, B. (1963):

Bericht über die Helminthenfunde bei Wildtieren in der Schweiz (Fische, Vögel, Säugetiere) 1960-1963.

Unveröff. Abschlussber., Inst. Galli-Valerio, Lausanne

Hörning, B., Wandeler, A. (1968):

Der Lungenwurmbefall von Reh und Gemse in einigen Gebieten der Schweiz.

Rev. Suisse Zool. 75, 597-608

Hofer, E. (1930):

Der Gamsräude-Abwehrzaun, Bauperiode 1930.

Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 52, 282-283

Hofer, E. (1931a):

Rettet den Gams.

Österr. Weidwerk 4, 106

Hofer, E. (1931b):

Die Entwicklung der Gamsräude in den österreichischen Alpenländern.

Österr. Weidwerk 4, 165-166

Hofmann, A. (1978):

Unterschiedliche Entwicklungsleistungen von Appenzeller und Schwyzer Gemen (*Rupicapra rupicapra* L.) und ihre möglichen Ursachen.  
Phil. Diss., Phil. Fak. Univ. Zürich

Hofmann, A., Nievergelt, B. (1972):

Das jahreszeitliche Verteilungsmuster und der Äsungsdruck von Alpensteinbock, Gemse, Rothirsch und Reh in einem begrenzten Gebiet im Oberengadin.  
Zschr. Jagdwiss. 18, 185-212

Huber, T. (2008):

Rind, Schaf und Ziege oder Rotwild und Gams? Synergien und Konflikte zwischen Almwirtschaft und Jagd.  
In: Tag. "Klimaerwärmung im Alpenraum", 04.-05. 08. 2008, Irdning, Österreich, Tag.ber., 47-52

Huber, T., Bergler, F. (2006):

ALP Austria. Wildökologie und Jagd.  
Bundesmin. Land- & Forstwirtsch., Umwelt & Wasserwirtsch., Wien

Hubicki, F. (1925):

Über Wildhege und Gemsräude.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 47, 74-76

Hudson, P. J., Dobson, A. P. (1995):

Macroparasites: observed patterns in naturally fluctuating animal populations.  
In: Grenfell, B. T., Dobson, A. P. (Eds.), Ecology of Infectious Diseases in Natural Populations. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 144-176

Hugonnet, L. (1983):

Pré-étude sur les interrelations parasitaires chez les petits ruminants sauvage et domestique du Parc National du Mercantour.  
Rapp. Trav. Entrepris Parc du Mercantour, Ecole Nat. Vét., Lyon

Hugonnet, L., Euzeby, J. (1980):

Le parasitisme chez les jeunes chamois de la réserve naturelle des Bauges.  
Bull. Acad. Vét. France, 53, 77-85

Hugonnet, L., Euzeby, J. (1981):

Le parasitisme chez les ongulés sauvages du Sud-Est de la France.  
Rapp. Années 1980-1981, Maladies Parasitaires. Ecole Nat. Vét., Lyon

Hugonnet, L., Euzeby, J. (1982):

Le parasitisme chez les ongulés sauvages du Sud-Est de la France et incidence des coccidioses dans la mortalité du lièvre d'élevage après le lâcher.  
Rapp. Années 1981-1982, Maladies Parasitaires. Ecole Nat. Vét., Lyon

Hugonnet, L., Euzeby, J., Hars, J., Gibert, Ph., Chauve, Cl. (1983):

Cinetique de l'infestation parasitaire des jeunes chamois dans la reserve nationale des Bauges.  
Bull. Mens. Off. Nat. Chasse, No. 67, 35-43

Hugonnet, L., Montagut, G., Euzéby, J. (1981):

Incidences réciproques des infestations helminthiques des ruminants sauvages et des ovins domestiques en alpage en Vanoise.

Bull. Soc. Sci. Vét. Méd. Comp. Lyon, 83, 193-199

Hurtado, A., Aduriz, G., Gómez, N., Oporto, B., Juste, R. A., Lavin, S., Lopez-Olvera, R., Marco, I. (2004):

Molecular identification of a new Pestivirus associated with increased mortality in the Pyrenean chamois (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*) in Spain.

J. Wildl. Dis. 40, 796-800

Hw (2005):

Bezirk Kitzbühel: Bezirksjägertag und Trophäenschau.

Jagd in Tirol 57 (5), 22-23

Hw (2009a):

Bezirk Innsbruck-Land: Trophäenschau in Seefeld.

Jagd in Tirol 61 (5), 26-27

Hw (2009b):

Bezirk Kitzbühel: Bezirksversammlung und Trophäenschau.

Jagd in Tirol 61 (5), 29-30

Iacob, O., Coțofan, O., Răileanu, G., Pop, I. (2007):

The aggression of the nematodes from the Protostrongylidae family on the pulmonary tissue of the black goat (*Rupicapra rupicapra*) and the local reactivity.

Rev. Sci. Parasitol. 8, 72-79

Iacob, O., Cotofan, O., Raileanu, G., Pop, I. (2008):

The multiple parasitic aggression on black goat species (*Rupicapra rupicapra*) and local reactivity.

Magyar Állat. Lapja 130, Suppl. 2, 288-289

Immler, R., Aeschlimann, A., Büttiker, W., Diehl, P. A., Eichenberger, G., Weiss, N. (1970):

Über das Vorkommen von *Dermacentor*-Zecken (Ixodidae) in der Schweiz.

Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 43, 99-110

Iori, A., Di Paolo, M. (1999):

Acarological studies in two protected areas of Central Italy.

Parassitologia 41, Suppl. 1, 53-55

Ippen, R., Blažek, K., Henne, D., Kotrly, A. (1974):

Ein Beitrag zur Sarkosporidiose der Zoo- und Wildtiere.

Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 16, 315-321

Irlitzer, o. Vn. (1930):

Die Gamsräude.

Österr. Weidwerk 3, 326-328

- Irlweck, O. (1926):  
Erfolg der Räudedebatten.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterr. 48, 115-117
- Islitzer, o. Vn. (1925):  
Die Gamsräude.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterr. 47, 304-306
- Iztok, K. (2001):  
La popolazione di camosci del Triglav, la sua dinamica e le modalità di gestione.  
In: Euroconvegno "Il Camoscio. Gestione e Sanità", 26.-27. 02. 1999, Auronzo di Cadore, Belluno, Italia, Atti, 117-122
- Janovsky, M. (2012):  
Gamsrädefälle in Tirol in den Jagdjahren 2009-2011.  
Jagd in Tirol 64 (3), 12-14
- Janovsky, M., Carmignola, G., Messner, C., Messner, T. (2012):  
Entwicklung der Gamsräude in Tirol im Jagdjahr 2011/12.  
Jagd in Tirol 64 (10), 14-18
- Kaaserer, B. (1974):  
Rickettsien bei Wild- und Haustieren in Tirol.  
Zool. Diss., Univ. Innsbruck
- Kassai, T. (1962/63):  
Über die Lebensdauer der Protostrongyliden der Schafe.  
Helminthologia 4, 199-205
- Kéler, S. (1942):  
Ein Beitrag zur Kenntnis der Mallophagen.  
Arb. morphol. taxon. Entomol. 9, 69-85, 166-181
- Kelih, M. (1976):  
Gamsja garjavost na jugoslovanski strani Karavank.  
Lovec 59, 174-176
- Kepka, O. (1964):  
Die Trombiculinae (Acari, Trombiculidae) in Österreich.  
Zschr. Parasitenkd. 23, 548-642
- Kepka, O. (1969):  
Die Trombiculidae der Schweiz.  
In: 2nd Int. Congr. Acarol., 1967, Budapest, Hungary, Proc., Akademiai, Budapest, 301-309
- Kerschagl, W. (1930):  
Jahresbericht über die im Jahre 1929 von Amtstierarzt Dr. Walter Kerschagl an der veterinärämtlichen Untersuchungsstelle, Wien, 3. Bez., Schlachthof St. Marx, durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterr. 52, 25-26 (auch: St. Hubertus 16, 51-53)

Kerschagl, W. (1931):

Jahresbericht über die vom Amtstierarzt Dr. W. Kerschagl im Jahre 1931 an der veterinäramtlichen Untersuchungsstelle im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.

Beilage zu Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 53, Nr. 4, 2 S. (auch: St. Hubertus 17, 54-56)

Kerschagl, W. (1931/32):

Gamsräude.

Dtsch. Jäger 53, 244-246

Kerschagl, W. (1932):

Jahresbericht über die von Amtstierarzt Dr. W. Kerschagl im Jahre 1931 an der veterinäramtlichen Untersuchungsstelle im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.

Beilage zu Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 54, Nr. 2, 3 S. (auch: St. Hubertus 18, 52-54)

Kerschagl, W. (1933):

Jahresbericht über die von Amtstierarzt Dr. W. Kerschagl im Jahre 1932 an der veterinäramtlichen Untersuchungsstelle im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.

Beilage zu Österreichs Jagdschutz 55, Nr. 2, 3 S. (auch: St. Hubertus 19, 51-53)

Kerschagl, W. (1934a):

Jahresbericht über die von Amtstierarzt Dr. W. Kerschagl im Jahre 1933 an der veterinäramtlichen Untersuchungsstelle im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.

Beilage zu Österreichs Jagdschutz 56, Nr. 2, 3 S. (auch: St. Hubertus 20, 51-53)

Kerschagl, W. (1934b):

Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte von Gamsseuchen.

Wild & Hund 40, 374-376

Kerschagl, W. (1935):

Jahresbericht über die von Veterinärarzt Dr. W. Kerschagl im Jahre 1934 an der veterinäramtlichen Untersuchungsstelle im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.

Beilage zu Österreichs Jagdschutz 57, Nr. 4, 3 S. (auch: St. Hubertus 21, 98-100)

Kerschagl, W. (1936):

8. Jahresbericht über die von Veterinärarzt Dr. W. Kerschagl im Jahre 1935 an der veterinäramtlichen Untersuchungsstelle im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.

Beilage zu Österreichs Jagdschutz 58, Nr. 4, 4 S. (auch: St. Hubertus 22, 102-103)

Kerschagl, W. (1937):

9. Jahresbericht über die von Veterinärarzt Dr. W. Kerschagl im Jahre 1936 an der veterinärärztlichen Untersuchungsstelle im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.  
Beilage zu Österreichs Jagdschutz 59, Nr. 3, 4 S.

Kerschagl, W. (1938):

Gamsräude und ihre Übertragung auf andere Wildarten.  
Dtsch. Jäger 59, 711-712

Kerschagl, W. (1940):

Geiß und Kitz.  
Dtsch. Waidwerk 27, Folge 46/47, 562-563

Kerschagl, W. (1941):

13. Jahresbericht über die von Veterinärarzt Dr. Walter Kerschagl im Jahre 1940 an der veterinärärztlichen Untersuchungsstelle der Stadt Wien im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.  
Dtsch. Waidwerk 27, Folge 43/44, 340

Kerschagl, W. (1942):

14. Jahresbericht über die von Veterinärarzt Dr. Walter Kerschagl im Jahre 1941 an der veterinärärztlichen Untersuchungsstelle der Stadt Wien im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.  
Dtsch. Waidwerk 28, Folge 49/50, 351

Kerschagl, W. (1943):

15. Jahresbericht über die von Veterinärarzt Dr. Walter Kerschagl im Jahre 1941 an der veterinärärztlichen Untersuchungsstelle der Stadt Wien im Schlachthofe St. Marx durchgeführten Untersuchungen kranken Wildes.  
Dtsch. Waidwerk 29, Folge 47/48, 186

Kerschagl, W. (1955a):

Ziegenräude und Gamsräude.  
Der Anblick 10, 4-7

Kerschagl, W. (1955b):

Übertragbarkeit der Gamsräude auf andere Wildarten.  
Der Anblick 10, 295-296

Kiefer, I. (1993):

Zum Kokzidienbefall bei Hochgebirgswiederkäuern und Mhorrhgazellen im Münchener Tierpark Hellabrunn unter Einfluß der Therapie mit Salinomycin.  
Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Kiellmeyer, C. v., Jäger, G. (1835):

Amtlicher Bericht über die 12. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart im September 1834.  
J. B. Metzler'sche Buchhandl., Stuttgart, 105

Kiesler, o. Vn. (1969):

Ausbreitung der Gamsräude in den Loferer und Leoganger Steinbergen.  
Jagd in Tirol 21 (9), 5-6

Klingler, K. (1970):

Parasiten als Wegbereiter von Infektionskrankheiten bei Wildtieren.  
Schweiz. Zschr. Forstw. 121, 687-694

Klockmann, R. (1988):

Untersuchungen zum Vorkommen von Endoparasiten beim Damwild  
(*Dama dama* L.) in einem Damwildeinstandsgebiet.  
Vet.med. Dipl.-Arb., Karl-Marx-Univ. Leipzig

Klosterhuber, R. (1953):

Bekämpfung der Gamsräude.  
St. Hubertus 39 (12), 1-2

Knaus, W., Schröder, W. (1983):

Das Gamswild.  
3. Neubearb. Aufl., Verl. P. Parey, Hamburg & Berlin

Knigge, S. Freiin (1998):

Epidemiologische Untersuchungen der Gamsräude im Nationalpark Hohe  
Tauern im Zeitraum 1977-1997.  
Dipl.-Arb., Forstwiss. Fak., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Kobelt, H. (1985):

Untersuchungen zum Vorkommen und zur fleischhygienischen Bedeutung  
von Sarkosporidien beim Haarwild unter besonderer Berücksichtigung des  
Rehwildes in Hessen.  
Vet.med. Diss., Univ. Gießen

Koch, S. (2005):

Untersuchungen zur Verbreitung von *Fasciola hepatica* im bayerischen  
Milchviehbestand.  
Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Kock, D. (2003):

Die Lausfliegen Bayerns.  
Beitr. Bayer. Entomofaun. 5, 3-6

Köhler, H. (1970):

Über das Vorkommen der Gamsräude beim Rotwild.  
Eigenverl., Graz

König, o. Vn. (1953):

Die Geisel unseres Gamswildes.  
Der Anblick 7, 224-225

König, A. (2007a):

Gamswildmonitoring im Sonderschutzgebiet Inneres Untersulzbachtal  
2006.  
Nat.park Hohe Tauern, Forschungsbericht

König, A. (2007b):

Gamswildmonitoring Gasteinertal 1998-2006.  
Nat.park Hohe Tauern, Forschungsbericht

- König, M. (2008):  
Fragestellungen und Gegebenheiten für das Gamswild in Osttirol.  
In: Das Gamswild in Bedrängnis?, Tag. Nationalparkakad., 09.-10. 10. 2008,  
St. Jakob in Deferegggen, Tag.bd., 16-18
- König, M., Gottstein, B. (1997):  
Nachweishäufigkeit ausgewählter Parasiten beim Rind, Schaf und Schwein  
im Schlachthof.  
Swiss vet 14 (3), 5-11
- Kofler, J. (1948):  
Gamsräude in Osttirol in der Zeit von 1938-1945.  
Osttirol. Heimatbl. 16 (13), 4
- Kopp, H. (1975):  
Untersuchungen über die Eiauscheidung von *Fasciola hepatica* und  
*Dicrocoelium dendriticum* bei Schaf und Rind im Verlauf eines Jahres.  
Vet.med. Diss., LMU München
- Kotrlá, B., Kotrlý, A. (1977):  
Helminths of wild ruminants introduced into Czechoslovakia.  
Fol. Parasitol. 24, 35-40
- Kotrlý, A. (1962):  
Cizopasníci kamzíků jesenické oblasti.  
Lesnictví 8, 941-956
- Kotrlý, A. (1967):  
La faune des helminthes chez les ruminants sauvages de la famille des  
cervidés et des bovidés en tchécoslovaquie.  
In: 7 Congr. Un. Int. Biol. Gibier, Beograd-Ljubljana, Yugoslavia, Rapp.,  
443-447
- Kotrlý, A., Kotrlá-Erhardová, B. (1970):  
Helminthofauna kamzíka horského (*Rupicapra rupicapra*) z Jeseníků a  
Lužických hor v ČSR.  
Práce Výzkumný Ústav Lesního Hospodářství a Myslivosti 39, 59-77
- Kotrlý, A., Kotrlá, B. (1972):  
Helminthofauna spárkaté zvěře v ČSSR.  
Fol. Venatoria, No. 2, 141-159
- Kotrlý, A., Kotrlá, B. (1980):  
Der Einfluß der Lebensbedingungen des Schalenwildes auf das  
Parasitenvorkommen.  
Angew. Parasitol. 21, 70-78
- Kowal, J., Nosal, P., Rościszewska, M., Matysek, M. (2009):  
Nowe stanowiska *Lipoptena fortisetosa* Maa, 1965 (Diptera,  
Hippoboscidae) w Polsce.  
Dipteron 25, 27-29

Krämer, A. (1995):

*Rupicapra rupicapra* (L., 1758).

In: Hausser, J. (Hrsg.), Die Säugetiere der Schweiz.

Denkschr. Schweiz. Akad. Naturwiss., 103, 461-466

Krause, C. (1939):

Pathologie und pathologische Anatomie des Nutz- und Raubwildes, sowie sonstiger wildlebender Säugetiere und Vögel. 2. Teil.

Erg. Allg. Pathol. Pathol. Anat. 34, 367-562

Kreis, H. A. (1952):

Helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken und bei Haustieren.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 94, 499-583

Kreis, H. A. (1962):

Neue helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken, bei Haustieren und bei Tieren des Schweizerischen Nationalparks.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 104, 94-115, 169-194

Kreis, H. A. (1967):

Beiträge zur Kenntnis parasitischer Nematoden XXV: Die Verbreitung des Lungenwurmes *Muellerius capillaris* (Mueller, 1889) bei den Gemsen in der Schweiz. Vorläufige Mitteilung.

Jahrb. Nat. Hist. Mus. Bern 2, 1963-1965, 159-179

Krembs, J. (1939):

Fallwilduntersuchungen 1935 mit 1938.

Tierärztl. Rundsch. 45, 763-766, 773-776

Křištofík, J. (1998):

Louseflies (Diptera, Hippoboscidae) in the collections of František Balát.

Acta Mus. Moraviae, Sci. biol. 83, 211-216

Krokavec, M., Krokavec, M. (1991):

Helmintofauna kamzíka alpského v Slovenskom raji.

Veterinářství 41, 3-4

Krugiolka, B. (1986):

Untersuchungen über das Vorkommen von Hirschlausfliegen (*Lipoptena cervi* Linnaeus, 1758) bei Rot- und Damwild.

Vet.med. Diss., Humboldt-Univ. Berlin

Krupicer, I., Juriš, P., Dubinský, P., Vasilková, Z., Papajová, I.,

Štefančíková, A., Chovancová, B. (1998):

Prevalencia nematódov tráviaceho systému kamzíka vrchovského (*Rupicapra rupicapra tatica*) v TANAP-e v roku 1997.

In: J. Venglovský (Ed.), Hygienické a ekologické problémy vo vzťahu k veterinárnej medicíne, 1998. ÚEVM, Košice, Slovak Republic, 65-71

Krupicer, I., Vasilková, Z., Papajová, I., Ciberej, J., Legáth, J., Kovalkovičová, N., Bevilaqua, D. (2004):  
Porovnanie výskytu endoparazitov kamzíkov z Národného Parku Nízke Tatry a Národného Parku Slovenský Raj.  
In: Medzinárod. ved. konf. konanej príležitosti 55. výročia založenia UVL v Košiciach, 09.-10. 09. 2004, Košice, Slovenská Republika, Zb. Ref. Poster, 315-318

Kryštufek, B., Milenković, M., Rapaić, Z., Tvrtković, N. (1997):  
Former Yugoslavia.  
In: Shackleton, D. M. (Ed.), Wild Sheep and Goats and their Relatives. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 138-143

Kučera, J. (1987):  
Sledování zdravotního stavu kamzíka v Lužických horách v letech 1970 – 1986.  
In: Sb. ref. 80. výročí vysazení kamzíka horského v Lužických horách, 18-21

Kučera, J., Buršík, O. (2007):  
Zdravotní problematika kamzíka v Lužických horách.  
In: Sb. ref. sem. „100 let kamzíka na Českokamenicku a veterinární problematika spárkaté zvěře“, 31. 05.-01. 06. 2007, Dečín, Czech Republic, 4 S., unpag.

Kudryashova, N. I., Stekolnikov, A. A. (2010):  
*Kepkatrombicula* nom. n., a new name for the chigger mite genus *Eutonella* Kudryashova, 1988 (Acari: Trombiculidae), with notes on its systematics.  
Acarina 18, 79-80

K(ulterer), W. (1976):  
Gamsräude auf jugoslawischer Seite der Karawanken.  
Der Kärntner Jäger, Nr. 14, 7

Kutzer, E. (1964):  
*Eimeria suppereri* spec. nov., eine neue Kokzidienart aus der Gemse (*Rupicapra rupicapra*).  
Arch. Protistenkd. 107, 273-276

Kutzer, E. (1966):  
Zur Wirtsspezifität der Gattung *Sarcoptes*.  
Zschr. Parasitenkd. 28, 60-64

Kutzer, E. (1970):  
Hirschräude in den Rottenmanner Tauern.  
Der Anblick 25, 235-238

Kutzer, E. (1972):  
Ist die Gamsräude auf den Menschen übertragbar?  
Der Anblick 27, 258

Kutzer, E. (1976):

Können Ektoparasiten ein eine Wildtierpopulation regulierender Faktor sein?  
In: Page, L. A. (Ed.), *Wildlife Diseases*. Plenum Press, New York, London, 45-53

Kutzer, E. (1978):

Auswirkungen der Sarkoptesräude auf Gams- und Steinwildpopulationen.  
In: Onderscheka, K., Gossow, H. (Hrsg.), *3. Int. Gamswild-Symp.*, 25.-28. 10. 1978, Mayrhofen/Tirol, Tag.ber., 89-96

Kutzer, E. (1983):

Die Krankheiten.

In: Knaus, W., Schröder, W., *Das Gamswild*.

3., neubearb. Aufl., Verl. P. Parey, Hamburg & Berlin, 195-219

Kutzer, E. (1992):

Parasitosen des Wildes.

In: Eckert, J., Kutzer, E., Rommel, M., Bürger, H.-J., Körting, W., *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 4., vollst. neubearb. wesentl. erw. Aufl., Parey Buchverl., Berlin, 749-770

Kutzer, E. (2000):

Parasitosen des Wildes.

In: Rommel, M., Eckert, J., Kutzer, E., Körting, W., Schnieder, T., *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 5., vollst. neubearb. Aufl., Parey Buchverl., Berlin, 775-800

Kutzer, E., Hinaidy, H. K. (1969):

Die Parasiten der wildlebenden Wiederkäuer Österreichs.

Zschr. Parasitenkd. 32, 354-368

Kutzer, E., Onderscheka, K., Pointner, J. (1965):

Neue Erkenntnisse über die Gamsräude und ihre Bekämpfung.

St. Hubertus 51 (10), 7-9

Kutzer, E., Prosl, H., (1985):

Zur Bekämpfung von Schafhelminthen mit Ivermectin.

Wien. Tierärztl. Mschr. 72, 298-303

Kutzer, E., Prosl, H., Frey, H. (1974):

Zur anthelminthischen Wirkung von Mebendazole<sup>®</sup> (R 17635) beim wildlebenden Wiederkäuer.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 81, 116-119

Lamka, J., Kramerová, J., Tenora, F., Badr, V. (2007a):

Parasitostatus of chamois population (*Rupicapra rupicapra*) in Lusatian mountains (Czech Republic).

In: *10th Int. Helminthol. Symp.*, 09.-14. 09. 2007, Stará Lesná, High Tatras, Slovakia, Program & Abstr., 29

Lamka, J., Kramerová, J., Tenora, F., Bádr, V., Pavlík, I., Buršík, O. (2007b):  
Zdravotní stav kamzíka horského na Českokamenicku – výsledky šetření z let 2002 až po současnost.  
In: Sb. ref. sem. "100 let kamzíka na Českokamenicku a veterinární problematika spárkaté zvěře", 31. 05.-01. 06. 2007, Dečín, Czech Republic, 4 S., unpag.

Lanfranchi, P., Broglia, A. (2001):  
Relazione sull'attività di ricerca 2001 nell'ambito della convenzione tra Ente Parco "Paneveggio – PaleDi San Martino" e Università degli Studi di Milano relativa all'indagine sullo stato sanitario delle popolazioni animali a vita libera presenti nel territorio del Parco.  
Rapp., Fac. Med. Vet.

Lastras, M. E., Pastor, J., Marco, I., Ruiz, M., Viñas, L., Lavin, S. (2000):  
Effects of sarcoptic mange on serum proteins and immunoglobulin G levels in chamois (*Rupicapra pyrenaica*) and Spanish ibex (*Capra pyrenaica*).  
Vet. Parasitol. 88, 313-319

Lavín, S. (2001):  
La rogna sarcoptica del camoscio nella Cordillera Cantabrica.  
In: Euroconvegno "Il Camoscio. Gestione e Sanità", 26.-27. 02. 1999, Belluno, Italia, Atti, 109-115 (Ref. in: Zschr. Jagdwiss. (1999) 45, 148)

Lavin, S., Ruiz-Bascaran, M., Marco, I., Fondevila, M. D., Ramis, A. J. (2000):  
Experimental infection of chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) with *Sarcoptes scabiei* derived from naturally infected goats.  
J. Vet. Med. B 47, 693-699

Leber, T. (1994):  
Zum Hygienestatus von Gamswildbret aus den bayerischen Kalkalpen.  
Vet.med. Diss., Tierärztl. Hochsch. Hannover

Lengauer, H. (2007):  
Untersuchungen zum Zeckenbefall und zur Prävalenz von *Borrelia burgdorferi* sowie *Babesia divergens* beim Rind im Bayerischen Voralpenland.  
Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

León Vizcaino, L. (1990):  
Patología de la sarna de la cabra montés en Cazorla.  
Quercus 50, 22

León Vizcaino, L., Astorga, R., Escos, J., Alonso, F., Alados, C., Contreras, A., Cubero, M. J. (1994):  
Epidemiología de la sarna sarcoptica en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.  
In: Actas Congr. Int. Género *Capra* en Europe 20-22 Oct 1992, Ronda, Spain, 95-99

León Vizcaino, L., Ruíz de Yáñez, M. R., Cubero, M. J., Ortíz, J. M., Espinosa, J., Pérez, L., Simón, M. A., Alonso, F. (1999):  
Sarcoptic mange in Spanish ibex from Spain.  
J. Wildl. Dis. 35, 647-659

Levine, N. D., Ivens, V. (1970):  
The Coccidian Parasites (Protozoa, Sporozoa) of Ruminants.  
Illinois Biol. Monogr., No. 44

Levine, N. D., Ivens, V. (1986):  
The Coccidian Parasites (Protozoa, Apicomplexa) of Artiodactyla.  
Illinois Biol. Monogr., No. 55

Liebisch, A., Liebisch, G. (1996):  
Zeckenbefall.  
In: Wiesner, E. (Hrsg.), Handlexikon der Tierärztlichen Praxis, Lief. 198, G. Fischer Verl., Stuttgart, Jena, New York, 931-931o

Liebisch, A., Walter, G. (1986):  
Untersuchungen von Zecken bei Haus- und Wildtieren in Deutschland:  
Zum Vorkommen und zur Biologie der Igelzecke (*Ixodes hexagonus*) und  
der Fuchszecke (*Ixodes canisuga*).  
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 93, 447-450

Linderoth, P. (2005a):  
Rotfuchs (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758).  
In: Braun, M., Dieterlein, F. (Hrsg.), Die Säugetiere Baden-Württembergs,  
Bd. 2. Verl. E. Ulmer, Stuttgart, 392-409

Linderoth, P. (2005b):  
Gämse (*Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758).  
In: Braun, M., Dieterlein, F. (Hrsg.), Die Säugetiere Baden-Württembergs,  
Bd. 2. Verl. E. Ulmer, Stuttgart, 605-622

Lischka, W. (1925):  
Meine Ansichten über die Gamsräude.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 47, 1-2

Liz, J. S., Sumner, J. W., Pfister, K., Brossard, M. (2002):  
PCR detection and serological evidence of granulocytic ehrlichial infection  
in roe deer (*Capreolus capreolus*) and chamois (*Rupicapra rupicapra*).  
J. Clin. Microbiol. 40, 892-897

Lobsiger, L. (1987):  
Magen-Darm-Parasitenbefall bei Huftieren im Tierpark Daehlhoelzi Bern:  
gezielte Bekämpfung aufgrund der kontinuierlichen Erfassung der  
Eiausscheidung.  
Vet.med. Diss., Univ. Bern

López, C., Panadero, R., Bravo, A., Paz, A., Sánchez-Andrade, R., Díez-  
Baños, P., Morrondo, P. (2003):  
*Sarcocystis* spp. infection in roe deer (*Capreolus capreolus*) from the  
north-west of Spain.  
Zschr. Jagdwiss. 49, 211-218

- Lunelli, A. (2010):  
An SEI model for sarcoptic mange among chamois.  
J. Biol. Dynamics 4, 140-157
- Lutz, L. (1926):  
Untersuchungen über die Rufescensgruppe bei Schaf, Hase und Gemse.  
Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München
- Máca, J. (1991):  
Mallophaga parasitizing mammals in Czechoslovakia.  
Acta Soc. Zool. Bohemoslov. 55, 1-11
- Máca, J. (1997):  
Zajímavé nálezy dvoukřídlého hmyzu skupiny Cyclorrhapha v jižních Čechách.  
Sb. Jihočeského muz. v Českých Budějovicích - Přírodní vědy (Acta Mus. Bohem. Meridion. České Budějovice - Sci. Nat.) 37, 50-52
- Machatschke, H. (1936):  
Dasselfliegenlarven beim Mufflon.  
Sudetendtsch. Forst- & Jagdzeit. 36 (3), 42-43
- Mahnert, V. (1971):  
Parasitologische Untersuchungen an alpinen Kleinsäugetern: Ixodidae (Acari).  
Bull. Soc. Entomol. Suisse 44, 323-332
- Mandelli, G. (1959):  
Lesioni bronco-polmonari da elminti nei camosci (*Rupicapra rupicapra* L.) e negli stembecchi (*Capra ibex* L.) del Parco Nazionale del Gran Paradiso.  
Reperti anatomoistologici e considerazioni patogenetiche.  
Clin. Vet. 82, 225-248
- Manfredi, M. T., Lanfranchi, P. (1990):  
Elminti broncopolmonari in ruminanti domestici e selvatici.  
Parassitologia 32, 175-177
- Manfredi, M. T., Mohamed, H. A. (1989):  
Le elmintiasi broncopolmonari dei ruminanti domestici e selvatici.  
Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 43, 1461-1464
- Manilla, G., Frattaroli, A. R., Gentile, L. (1993):  
Zecche Ixodidae, ospiti e comunità vegetali. Osservazioni nel Parco Nazionale d'Abruzzo.  
Riv. Parassitol. 56, 351-363
- Marco, I., Lopez-Olvera, J. R., Rosell, R., Vidal, E., Hurtado, A., Juste, R., Pumarola, M., Lavin, S. (2007):  
Severe outbreak of disease in the southern chamois (*Rupicapra pyrenaica*) associated with border disease virus infection.  
Vet. Microbiol. 120, 33-41

Marco, I., Velarde, R., Lopez-Olvera, J. R., Cabezón, O., Pumarola, M., Lavin, S. (2009):

Systemic toxoplasmosis and Gram-negative sepsis in a southern chamois (*Rupicapra pyrenaica*) from the Pyrenees in northeast Spain.  
J. Vet. Diagn. Invest. 21, 244-247

Marenče, M. (2004):

Stanje gamsov in kozorogov v Triglavskem narodnem parku.  
Lovec 87, 124-125

Marquardt, S. (1988):

Zur Kokzidienfauna der Schafe in Nordrhein-Westfalen und Saisondynamik der Oozystenausscheidung bei unterschiedlichen Haltungsformen.  
Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Marreros, N., Frey, C.F., Willisich, C.F., Signer, C., Ryser-Degiorgis, M.-P. (2012):

Coprological analyses on apparently healthy Alpine ibex (*Capra ibex ibex*) from two Swiss colonies.  
Vet. Parasitol. 186, 382-389

Martella, D., Poglayen, G., Gentile, L., Mari, F., Martini, M. (2003):

Indagine sui coccidi presenti nel camoscio d'abruzzo.  
J. Mountain Ecol. 7, 251-256

Martinez Ferrando, J. (1982):

Parasitos del rebeco del cantabrico (*R. rupicapra parva*) en el C. N. de Reres (Oviedo).  
Bol. Cienc. Nat. Inst. Estud. Asturianos, No. 30, 9-22

Mathis, A., Hilpertshauer, H., Deplazes, P. (2006):

Piroplasmen der Wiederkäuer in der Schweiz und zoonotische Bedeutung der Babesien.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 148, 151-159

Matt, M., Schöpf, K., Mader, C. (2007):

Leberegelmonitoring: flächendeckende serologische Untersuchungen zum *Fasciola hepatica*-Befall in Tirol.  
Wien. Tierärztl. Mschr. 94, 210-213

Meneguz, P. G. (1995):

La sarna del rebeco (*Rupicapra rupicapra*) y del ibice (*Capra ibex*).  
In: La Sarna del Rebeco (*Rupicapra rupicapra*) en el Principado de Asturias.  
Memoria, Univ. Auton. Barcelona, 40-47

Meneguz, P. G., Rossi, L. (1995):

Trasmisione sperimentale di *Sarcoptes scabiei* dal camoscio alla *Capra domestica*.  
Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 49, 755-756

Meneguz, P. G., Rossi, L., Sommavilla, G. M., de Martin, P., Rodolfi, M. (1996):

Sulla più temibile parassitosi della fauna alpina: la rogna sarcoptica del camoscio.

Large Animals Rev. 2, 75-83

Menzano, A., Rambozzi, L., Molinar Min, A., Rossi, L. (2002):

Experimental infection of chamois with *Sarcoptes scabiei*.

In: Good, M., Hall, M. J., Losson, B., O'Brien, D., Pithan, K., Sol, J. (Eds.), COST Action 833: Mange and Myiasis of Livestock. Europ. Commission, Brussels, 60-64

Menzano, A., Rambozzi, L., Rossi, L. (2004):

Outbreak of scabies in human beings, acquired from chamois (*Rupicapra rupicapra*).

Vet. Rec. 155, 568

Menzano, A., Rambozzi, L., Rossi, L. (2007):

A severe episode of wildlife-derived scabies in domestic goats in Italy.

Small Ruminant Res. 70, 154-158

Menzano, A., Rambozzi, L., Molinar Min, A., R., Meneguz, P. G., Rossi, L. (2008):

Description and epidemiological implications of *S. scabiei* infection in roe deer (*Capreolus capreolus*) originating from chamois (*Rupicapra rupicapra*).

Europ. J. Wildl Res. 54, 757-761

Meriggi, A., Brangi, A., Schenone, L., Signorelli, D., Milanesi, P. (2011): Changes of wolf (*Canis lupus*) diet in Italy in relation to the increase of wild ungulate abundance.

Ethol., Ecol., Evol. 23, 195-210

Mertelj, A. (1977a):

Die Gamsräude in den Karawanken (Slovenija).

In: Valentinčič, S. (Hrsg.), 2. Int. Gamswild-Treffen, 21.-23. 10. 1976, Bled, Slovenia, Tag.ber., 91-97

Mertelj, A. (1977b):

Gamsje garje se širijo.

Lovec 60, 435-437

Messner, L. (2004):

Äsungsverfügbarkeit für Gamswild oberhalb des Waldes.

Tag. für die Jägerschaft, 16.-17. 02. 2004, Irdning, Österreich, Tag.ber., 61-62

Messner, C. (2008):

Ein Beitrag zur Pathogenität des Großen Leberegels beim Gamswild.

Parasitol. Fachgespräche, Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol., 30. 05.

2008, Innsbruck, Progr. u. Kurzfass., 12-13

Messner, C. (2010):

Die Gamsräude in Tirol – eine Zukunftsperspektive.  
Jagd in Tirol 62 (10), 4-6

Mey, E. (2003):

Verzeichnis der Tierläuse (Phthiraptera) Deutschlands.  
In: Klausnitzer, B. (Hrsg.), Entomofauna Germanica 6.  
Entomol. Nachr. Ber., Beih. 8, 72-129

Michalka, J. (1932):

Beitrag zur Epidemiologie der Wildkrankheiten.  
Wien. Tierärztl. Mschr. 19, 609-616

Miller, C. (1983):

Ausbreitung der Gamsräude in Bayern und Dynamik der befallenen Bestände.  
Dipl.-Arb., Fachber. Biol., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Miller, C. (1985):

The impact of mange on chamois in Bavaria.  
In: Lovari, S. (Ed.), The Biology and Management of Mountain Ungulates.  
Croom Helm Ltd., Beckenham, UK, 243-249

Miller, C. (1986):

Die Gamsräude in den Alpen.  
Zschr. Jagdwiss. 32, 42-46

Miller, C. (2010):

Gefährliche Nähe. Gamsräude auf dem Vormarsch.  
Die Pirsch, Nr. 23, 34-37

Miller, C., Corlatti, L. (2009):

Das Gamsbuch.  
Verl. J. Neumann-Neudamm AG, Melsungen

Minář, J. (1984):

Střečkovitost lovné zvěře. Současná problematika chovů lovné zvěře.  
In: II. Celostátní Konf., 1984, Český Krumlov/ČSSR, Sb. Ref., 26-32

Minář, J. (1995):

Specificity of parasitism in the warble flies, namely in the roedeer-warble fly, *Hypoderma diana*.  
Dipterol. Bohemoslov. 7, 123-128

Minář, J., Svatoš, I., Dvořáková, L. (1986):

Střečkovitost lovné zvěře v jižních Čechách.  
Dipterol. Bohemoslov. 4, 117-119

Minck, K. (1968):

Untersuchungen über Kokzidien bei Zoowiederkäuern.  
Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Mituch, J. (1969):

K helmintofaune raticovej zveri prežúvavej v TANAPe.  
Českoslov. Ochrana Přírody 8, 237-250

Mituch, J. (1974):

Helmintofauna Aves a Mammalia.  
Zb. Prác Tatransk. Národn. Parku 16, 43-64

Molinari, P. (2008):

Bejagung und Management des Gamswildes – ein Blick über die Grenzen.  
In: Das Gamswild in Bedrängnis? - Tag. Nationalparkakad., 09.-10. 10.  
2008, St. Jakob in Deferegggen, Tag.bd., 18-26

Montagut, G., Hars, J., Gibert, P., Prud'homme, C., Hugonnet, L. (1981):  
Observations sur la pathologie des ruminants sauvages de montagne  
(chamois, bouquetins, mouflons), dans le departement de la savoie du 1<sup>er</sup>  
juillet 1977 au 30 juin 1980.

Bull. Mens. Off. Nat. Chasse, No. 53, 41-52 (auch: Trav. Sci. Parc Nation.  
Vanoise 11 (1981) 201-225)

Moseliani, D. V., Rodonaja, T. É. (1962):

K voirocu izučenija mjullerioza domašnich i dikich životnych v Gruzii.  
Soobščeniye Akad. Nauk Gruzinsk. SSR 28, No. 1, 79-80

Moune, T. (1995):

Le parasitisme helminthique de l'isard et son influence – sur la condition  
physique de l'isard et sur les herbivores domestiques transhumants.  
Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Toulouse

Mueller, A. (1889):

Die Nematoden der Säugethierlungen und die Lungenwurmkrankheit.  
Dtsch. Zschr. Tiermed. Vergl. Pathol. 15, 261-321

Müller, F. R. (1935):

Ein Beitrag zur Entwicklung des Lungenwurmes *Neostrogylus linearis*  
Marotel (1913).

Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin Jahrg. 1934, 158-161

Müller, B. (1994):

Habitatnutzung des Rehwildes (*Capreolus capreolus*) im  
Biosphärenreservat Berchtesgaden.

Nationalpark Berchtesgaden, Forsch.ber. 28, 57-74

Nagl, F. (1981):

Vom Gams-, Reh-, und Niederwild in der Steiermark.  
Der Anblick, Nr. 9, 355-356

Nagl, F. (1986):

Die Gamsräude in der Steiermark.  
Der Anblick, Nr. 1, 8-9

Nerl, W. (1973):

Die Gamsräude.  
Die Pirsch 25, 60-64

Nerl, W. (1975):

Der Verlauf der Gamsräude im Berchtesgadener Land.

In: Schröder, W. (Hrsg.), 1. Int. Gamswild-Treffen, 17.-18. 10. 1974, Oberammergau, Tag.ber., 177-180

Nerl, W. (1978):

Gamsjagd im Räuderevier.

Jäger 8, 30-34

Nerl, W. (1979):

Wie steht es um die Gamsräude?

Die Pirsch 31, 1260-1261

Nesterov, V., Almășan, H., Scărlătescu, J., Ciolofan, I., Hubert, I., Cristescu, P., Ilie, E., Rossi, P., Ciurea, V. (1973):

*Fasciola hepatica* la animalele sălbatice.

Rev. zooteh. med. vet., Nr. 3, 69-75

Neumann-Spallart, O. (1928):

Die Gamsräude.

Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 50, 244-245, 268-269

Nevejans, Y. (2002):

Contribution à l'étude des causes de mortalité du chamois (*Rupicapra rupicapra*) dans les Alpes du Nord.

Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Lyon

Niedereder, W. (1972):

Die Gamsräude und ihr Vorkommen in Kärnten.

Der Kärntner Jäger, Nr. 2, 11

Nisters, H. (2001):

Malakologische Notizen aus Nord-, Ost- und Südtirol.

Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinandeum 81, 155-194

Nocture, M. (1986):

Etude de l'infestation des paturages d'altitude par les "strongles" des chamois.

Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Lyon

Nocture, M., Cabaret, J., Hugonnet-Chapelle, L. (1998):

Protostrongylid nematode infection of chamois (*Rupicapra rupicapra*) at the Bauges massif (French Alps).

Vet. Parasitol. 77, 153-161

Nöckler, J. (1994):

Der Gang der Räude seit Einbruch der Krankheit im Jahre 1976.

Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 18

Nöckler, J. (2000):

Wurde das Steinwild vergessen?

Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 3, 16

Odening, K. (1997):

Die *Sarcocystis*-Infektion: Wechselbeziehungen zwischen freilebenden Wildtieren, Haustieren und Zootieren.  
Zool. Garten N. F. 67, 317-340

Odening, K. (1998):

The present state of species-systematics in *Sarcocystis* Lankester, 1882 (Protista, Sporozoa, Coccidia).  
Syst. Parasitol. 41, 209-233

Odening, K., Stolte, M., Bockhardt, I. (1996):

On the diagnostics of *Sarcocystis* in chamois (*Rupicapra rupicapra*).  
Appl. Parasitol. 37, 153-160

Odening, K., Stolte, M., Bockhardt, I. (1998):

Phylogenetic relationship of chamois and mountain goat as demonstrated by parasites of the genus *Sarcocystis*.  
In: 2nd World Conf. Mount. Ungulates, 5-7 May 1997, St. Vincent (Aosta), Italy; Coll. Sci. Parco Naz. Gran Paradiso, 159-167

Oleaga, A., Balseiro, A., Gortázar, C. (2008a):

Sarcoptic mange in two roe deer (*Capreolus capreolus*) from Northern Spain.  
Europ. J. Wildl. Res. 54, 134-137

Oleaga, A., Casais, R., González-Quirós, P., Prieto, M., Gortázar, C. (2008b):

Sarcoptic mange in red deer from Spain: Improved surveillance or disease emergence?  
Vet. Parasitol. 154, 103-113

Oleaga, A., Casais, R., Prieto, M., Gortázar, C., Balseiro, A. (2012):

Comparative pathological and immunohistochemical features of sarcoptic mange in five sympatric wildlife species in Northern Spain.  
Europ. J. Wildl. Res. 58, 997-1000

Onderscheka, K. (1982):

Aktueller Stand der Gamsräudedeforschung.  
In: Int. Jagdrat zur Erhaltung des Wildes, Gamstagung, 29.-30. 10. 1982, Ljubljana, Jugoslawien, Tag.ber., 117-145 (auch: Der Anblick (1983), Nr. 1, 4-9; Nr. 2, 48-50, 74, 76; Nr. 3, 119-121)

Onderscheka, K., Kutzer, E., Richter, H. E. (1968):

Die Räude der Gemse und ihre Bekämpfung. 2. Zusammenhänge zwischen Ernährung und Räude.  
Zschr. Jagdwiss. 14, 12-27

Onderscheka, K., Rottler, G., Feldbacher, P., Gattinger, G. (1977):

Vorläufige Ergebnisse des Gamsräudedeforschungsprojektes Zillertal/Tirol.  
In: Valentinčič, S. (Hrsg.), 2. Int. Gamswild-Treffen, 21.-23. 10. 1976, Bled, Slovenia, Tag.ber., 61-73

- Onderscheka, K., Steineck, T., Tataruch, F. (1989a):  
Der klinische Verlauf der Gamsräude.  
In: Lynn, S. (Hrsg.), Gamswildsymposium - Symposium Chamois, Int. Jagdrat zur Erhaltung des Wildes (CIC), Ljubljana, Slowenien, 25.-26. 10. 1988, Tag.ber., GWI Druck München, 331-353
- Onderscheka, K., Reimoser, F., Tataruch, F., Steineck, T., Klansek, E., Völk, F., Willing, R., Zandl, J. (1989b):  
Integrale Schalenwildbewirtschaftung im Fürstentum Liechtenstein unter besonderer Berücksichtigung landschaftsökologischer Zusammenhänge.  
Schr.reihe Nat.k. Forsch. Fürstentum Liechtenstein Bd. 11
- Ortuño, A., Castellà, J., Marco, I., Ruiz, M., Lavín, S. (2003):  
Prevalence of antibodies to *Borrelia burgdorferi sensu lato* in southern chamois (*Rupicapra rupicapra*) in Spain.  
J. Vet. Med. B 50, 253-254
- Oswald, B. (1939):  
On Yugoslavian (Balkan) ticks (Ixodoidea).  
Parasitology 31, 271-280
- Otranto, D., Traversa, D. (2002):  
A review of dicrocoeliosis of ruminants including recent advances in the diagnosis and treatment.  
Vet. Parasitol. 107, 317-335
- Otranto, D., Traversa, D. (2003):  
Dicrocoeliosis of ruminants: a little known fluke disease.  
Trends Parasitol. 19, 12-15
- Panayotova-Pencheva, M. (2006):  
New records of protostrongylid lungworms from wild ruminants in Bulgaria.  
Vet. Med. (Praha) 51, 477-484
- Panayotova-Pencheva, M. S. (2011):  
Species composition and morphology of protostrongylids (Nematoda: Protostrongylidae) in ruminants from Bulgaria.  
Parasitol. Res. 109, 1015-1020
- Panayotova-Pencheva, M., Mutafova, T. (2005):  
*Muellerius tenuispiculatus* Gebauer, 1932 - a new protostrongylid species for the helminth fauna of Bulgaria.  
Exp. Pathol. Parasitol., Bulg. Acad. Sci. 8, 18-23
- Panajotova-Penčeva, M., Nanev, V., Todev, I., Mutafova, T. (2004):  
Proučvanija v'rchu protostrongilidnata fauna na divi preživni ot različni rajoni na B'lgarija.  
Vet. Med. (Sofia) 8, 54-57
- Papaioannou, H. I., Kati, V. I. (2007):  
Current status of the Balkan chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*) in Greece: implications for conservation.  
Belg. J. Zool. 137, 33-39

- Partenheimer-Hannemann, C. (1991):  
Untersuchungen zum Vorkommen von Sarkosporidien bei Reh-und Rotwild im Raum Bitburg-Prüm (Rheinland-Pfalz).  
Vet.med. Diss., Tierärztl. Hochsch. Hannover
- Perdrix, J., Sarrazin, C., Reydellet, M., Gindre, R., Bastide, J. (1976):  
Observations préliminaires sur l'état sanitaire du chamois et du mouflon dans les Hautes-Alpes.  
Bull. Soc. Sci. Vét. Méd. Comp., Lyon, 78, No. 2, 89-92
- Pérez, J. M., Ruiz-Martinez, I., Granados, J. E., Soriguer, R. C., Fandos, P. (1997):  
The dynamics of sarcoptic mange in the ibex population of Sierra Nevada in Spain – influence of climatic factors.  
J. Wildl. Res 2, 86-89
- Pérez Jiménez, J. M., Palomares Fernández, F., Ruiz Martínez, I. (1994):  
Impacto de la sarna sarcoptica sobre la cabra montes (*Capra pyrenaica*) del Parque Natural de Sierra Magina. Datos sobre prevalencia y mortalidad.  
In: Actas Congr. Int. Género *Capra* en Europe 20-22 Oct 1992, Ronda, Spain, 239-241
- Peterlehner, o. Vn. (1956):  
Gebietssperren wegen Gamsräude.  
Der Anblick 11, 299-300
- Pflugbeil, E., Hoffmann, F. (1999):  
Gamsräude und Gamsabschuß im Land Salzburg.  
Der Anblick, Nr. 10, 28-30
- Pötsch, E. (1975):  
Weitere Untersuchungen zur Ermittlung des Parasitenbefalles bei Rindern in Österreich.  
Vet.med. Diss., Tierärztl. Hochsch. Wien
- Poglayen, G., Martni, M., Roda, R., Peresson, G. (1996):  
Some considerations on coprology in wildlife.  
Parassitologia 38, 270
- Pointner, J. (1973):  
Veterinärpolizeiliche Massnahmen bei der Bekämpfung der Wildseuchen. Erfahrungen bei der Gamsräudebekämpfung.  
In: X Congr. Int. Un. Game Biol., 03-04. 05. 1971, Paris, France, Actes, 395-405
- Pointner, J. (1975):  
50 Jahre Gamsräudebekämpfung in Oberösterreich.  
In: Schröder, W. (Hrsg.), 1. Int. Gamswild-Treffen, 17.-18. 10. 1974, Oberammergau, Tag.ber., 169-174

Polley, L., Hörning, B. (1977):

The lungworm *Spiculocaulus austriacus* (Gebauer, 1932) Dougherty and Goble, 1946 in Chamois (*Rupicapra rupicapra*) in Switzerland.  
Rev. Suisse Zool. 84, 675-680

Poosch, v., o. Vn. (1918):

Stand der Gamsräude in Oberösterreich.  
Mitt. Niederösterr. Jagdschutzver. 40, 3-6

Pott, C. (1961):

Gamshege und Gamsräude.  
Der Anblick 16, 343-347

Povolný, D. (1957):

Kritische Bemerkungen zum Wirtsbezirk von *Lipoptena cervi* (Linnaeus 1761).  
Zool. Anz. 159, 137-138

Prager, F. (1963):

Das Gamswild.  
In: Lettow-Vorbeck, G. v. (Hrsg.), Das Waidwerk in Deutschland. Stand und Aussichten. Erinnerungswerk an die Deutsche Jagdausstellung 1963 in München.  
Verl. P. Parey, Hamburg & Berlin, 31-34

Prakas, P. (2011):

Lietuvos medžiojamosios faunos sarkosporidijų (*Sarcocystis*) įvairovė ir ekologija.  
Daktaro Disertacija, Vilniaus Univ.

Preisler, J., Bádr, V. (2004):

Rozšíření a populační dynamika vši *Solenopotes capreoli*.  
In: Zoologické Dny Brno 2004, 12-13 June 2004, Brno, Czech Republic, Sb. Abstr. Konf., 97

Preisler, J., Černý, V. (1986):

Occurrence of *Solenopotes capreoli* (Anoplura) in Czech lands.  
Folia Parasitol. 33, 129-130

Pretz, L. v. (1972):

Gamsräude an der Brennergrenze.  
Jägerzeitung (Mitt.bl. Landesjagdverb. Bozen) 21 (9), 1-2

Priesner, E. (1982):

Bezirksgruppe Hermagor.  
St. Hubertus, Nr. 6, 275-276

Prosl, H. (1973):

Beiträge zur Parasitenfauna der wildlebenden Wiederkäuer Österreichs.  
Vet.med. Diss., Tierärztl. Hochsch. Wien

Prosl, H. (1978):

Die Parasitenfauna der Gamsen Österreichs.

In: Ondersheka, K., Gossow, H. (Hrsg.), 3. Int. Gamswild -Symp., 25. - 28. 10. 1978, Mayrhofen/Tirol, Tag. ber., 78-88

Prosl, H., Kutzer, E. (2006):

Bedeutende Parasitosen beim Schalenwild.

In: Duscher, G. (Hrsg.), Parasiten bei Wildtieren und deren jagdwirtschaftliche Bedeutung.

Eigenverl. Vet.parasitol. Wien, 6-20

Prosl, H., Feldbacher, P., Jahn, J. (1978):

Abhängigkeit zwischen Endoparasitenbefall und Räude der Gamsen.

In: Ondersheka, K., Gossow, H. (Hrsg.), 3. Int. Gamswild- Symp., 25.- 28. 10. 1978, Mayrhofen/Tirol, Tag. ber., 98-107

Prud'homme, C., Durand, T. (1994):

Comparaison de la parasitofaune des chamois en fonction de leur localisation biogéographique.

Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv. 10, 139-157

Prud'homme, C., Gauthier, D. (1991):

Parasitisme du chamois et des bouquetins de Savoie et évaluation de la méthode coprologique.

Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv. 7, 99-111

Pühringer, N. (2003):

Kolkrabe, *Corvus corax corax* (Linnaeus 1758).

Denisia 7, 422-423

Pupkov, P. M. (1971):

Gel'mintofauna serny central'nogo Kavkaza.

Trudy Gorsk. Sel'skochozjajstvenn. Inst. 32, 331-333

Rajský, D., Beladičová, V. (1987):

Doplňky k štúdiu helmintózy a helmintózných vzťahov kamzíka vrchovského (*Rupicapra rupicapra* Linné, 1758) v centrálnej časti Vysokých Tatier.

Veterinárství 37, 516-517

Rambozzi, L., Menzano, A., Lavin, S., Rossi, L. (2004):

Biotin-avidin amplified ELISA for detection of antibodies to *Sarcoptes scabiei* in chamois (*Rupicapra* spp.).

Vet. Res. 35, 701-708

Rapsch, C., Schweizer, G., Grimm, F., Kohler, L., Bauer, C., Deplazes, P., Braun, U., Torgerson, P. R. (2006):

Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test.

Int. J. Parasitol. 1153-1158

- Redlich, K., Stubbe, M., Ribbeck, R., Mey, E. (2006):  
Ektoparasiten und deren Gemeinschaften an Greifvögeln im nordöstlichen Harzvorland.  
Populationsökol. Greifvogel- & Eulenarten 5, 459-475
- Rehbein, S. (2006):  
Wildkrankheiten. Endoparasitenbefall des einheimischen Schalenwildes.  
In: Wiesner, E. (Hrsg.), Handlexikon der Tierärztlichen Praxis, Lief. 220,  
Enke Verl., Stuttgart, 918 bz1-918 bz34
- Rehbein, S. (2010):  
Die Endoparasiten des Sikawildes in Deutschland und Österreich.  
Nat. wiss. Diss., Univ. Salzburg
- Rehbein, S., Kokott, S., Lindner, T. (1999a):  
Evaluation of techniques for the enumeration of *Dicrocoelium* eggs in  
sheep faeces.  
J. Vet. Med. B 46, 133-139
- Rehbein, S., Lutz, W., Visser, M., Winter, R. (2000):  
Beiträge zur Kenntnis der Parasitenfauna des Wildes in Nordrhein-Westfalen.  
1. Der Endoparasitenbefall des Rehwildes.  
Zschr. Jagdwiss. 46, 248-269
- Rehbein, S., Lutz, W., Visser, M., Winter, R. (2001):  
Beiträge zur Kenntnis der Parasitenfauna des Wildes in Nordrhein-  
Westfalen. 2. Der Endoparasitenbefall des Damwildes.  
Zschr. Jagdwiss. 47, 1-16
- Rehbein, S., Lutz, W., Visser, M., Winter, R. (2002):  
Beiträge zur Kenntnis der Parasitenfauna des Wildes in Nordrhein-Westfalen.  
3. Der Endoparasitenbefall des Rotwildes.  
Zschr. Jagdwiss. 48, 69-93
- Rehbein, S., Visser, M., Hamel, D., Messner, C. (2009):  
Beitrag zur Kenntnis der Parasiten des Steinwildes in Deutschland.  
Beitr. Jagd- & Wildforsch. 34, 427-439
- Rehbein, S., Visser, M., Messner, C., Wohltmann, A. (2011):  
Massiver Befall mit Larven von *Kepkatrombicula desalerei* (Acari:  
Trombiculidae) bei einem Gamskitz aus Tirol.  
Wien. Tierärztl. Mschr. 98, 255-260
- Rehbein, S., Visser, M. (2002):  
Efficacy of ivermectin delivered via a controlled-release capsule against small  
lungworms (Protostrongylidae) in sheep.  
J. Vet. Med. B 49, 313-316
- Rehbein, S., Visser, M., Winter, R. (1998a):  
Ein Beitrag zur Kenntnis des Endoparasitenbefalls der Schafe auf der  
Schwäbischen Alb.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 105, 419-424

- Rehbein, S., Visser, M., Winter, R. (1998b):  
Helminthenbefall bei Ziegen in Deutschland.  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 111, 427-431
- Rehbein, S., Visser, M., Winter, R. (1999b):  
Ein Beitrag zur Kenntnis des Parasitenbefalls von Bergschafen aus dem  
Oberpinzgau (Salzburg).  
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 21, 99-106
- Reimoser, F. (2001):  
Problem Waldgams.  
Weidwerk 3
- Remonti, L., Balestrieri, A., Domenis, L., Banchi, C., Lo Valvo, T., Robetto,  
S., Orusa, R. (2005):  
Red fox (*Vulpes vulpes*) cannibalistic behaviour and the prevalence of  
*Trichinella britovi* in NW Italian Alps.  
Parasitol. Res. 97, 431-435
- Restani, R. (1968):  
Ricerche sui coccidi presenti in camosci (*Rupicapra rupicapra* L.) della zona  
di cortina d'Ampezzo.  
Parassitologia 10, 37-46
- Restani, R. (1974):  
Sulla trasmissione di *Eimeria yackimoffmatschoulskyi* dei camoscio alla  
pecore e alla capra.  
Parassitologia 16, 83-86
- Reuber, R. (1925):  
Aus einem Gamsrevier.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 47, 141-143
- Reynal, J. A. (2004):  
Étude sérologique de maladies abortives non réglementées chez les isards et  
les ovins de la réserve de chasse et de fauna sauvage d'Orlu (09).  
Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Toulouse
- Riba, L. (2004):  
Seguimiento sanitario del sarrío en el Principato de Andorra. Metodología,  
resultados y aplicaciones.  
In: Herrero, J., Escudero, E., Fernández de Luco, D., García-González  
(Eds.), El Sarrío Pirenaico *Rupicapra p. pyrenaica*: Biología, Patología y  
Gestión. Publicaciones del Consejo Protección de la Naturaleza de Aragón,  
Zaragoza, 95-102
- Richter, J. (1901):  
Lungenwurmseuche unterm Gemswild.  
Dtsch. Jäger-Zeit. 37, 295-297
- Riegler, W. (1906):  
Die Gemsräude in Österreich.  
Cbl. ges. Forstw. 32, 426-428

- Rittberger, C. (2004):  
Hochwild-Hegegemeinschaft Sonthofen. In: Reddemann, J. (Schriftltg.),  
Rotwild in Bayern – heute und morgen.  
Schriftenreihe Landesjagdverband Bayern 13, 99-105
- Rode, B., Bavdek, S. V., Lacković, G., Fazarinc, G., Bidovec, A. (1998):  
Immunohistological study of normal and mange (*S. scabiei* var. *rupicaprae*)  
infested chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) skin.  
Anat. Histol. Embryol. 27, 187-192
- Rodonaja, T. Ė. (1962):  
Materialy k izučeniju gel'mintofauny dikich žvačnych Gruzii.  
Soobščeniya Akad. Nauk Gruzinsk. SSR 27, No. 6, 709-716
- Rodonaja, T. Ė. (1971):  
[Gel'minty ohotnič'e promyslovych mlekopitajushih Gruzii.]  
Izd. "Mecniereba", Tbilisi
- Rodriguez Caabeiro, F., Jimenez Gonzalez, A., Paz Martin Mateo, M.  
(1980):  
Primeras citas de malophagos parasitos de *Capra pyrenaica hispanica*.  
Nouv. Rev. Entomol. 10, 363-371
- Rohr, F. (1981):  
Gamsräude bis zur Südseite des Koschuttnigturms!  
Der Kärntner Jäger, Nr. 36, 4-5
- Rommel, M. (2000):  
Protozoeninfektionen der Wiederkäuer.  
In: Rommel, M., Eckert, J., Kutzer, E., Körting, W., Schnieder, T.:  
Veterinärmedizinische Parasitologie; begr. v. Boch, J., Supperer, R., 5.  
Aufl., Verl. Parey, Berlin, 121-191
- Rondani, C. (1879):  
Hippoboscita italica in familias et genera distributa.  
Bull. Soc. Entomol. Ital. 11, 3-28
- Rose, J. H. (1973):  
Lungworms in the domestic pig and sheep.  
Adv. Parasitol. 11, 559-599
- Rosický, B., Tovornik, B., Brelih, B., Daniel, M., Nosek, J., Mačička, O.  
(1961):  
Zur Bionomie der Zecke *Ixodes ricinus* L. im Naturherd der  
Zeckenzephalitis in den Steiner Alpen (Kamniške Alpe-Slovenija).  
Českoslov. Parasitol. 8, 305-323
- Rossi, L. (1999):  
Untersuchungen zur Räude-Epidemie in der Provinz "Alto Bellunese"  
(Italien).  
Zschr. Jagdwiss. 45, 148-149

- Rossi, L., Fraquelli, C., Vesco, U., Permunion, R., Somnavilla, G. M., Carmignola, G., Da Pozzo, R., Meneguz, P. G. (2007):  
Descriptive epidemiology of a scabies epidemic in chamois in the Dolomite Alps, Italy.  
Europ. J. Wildl. Res. 53, 131-141
- Rossi, L., De Meneghi, D., Meneguz, P. G., Lanfranchi, P. (1989):  
Elmintofauna del camoscio (*Rupicapra rupicapra*) nel Parco Naturale Argentera.  
Ann. Fac. Med. Vet. Torino 33, 206-218
- Rossi, L., Lanfranchi, P., Meneguz, P. G., De Meneghi, D., Guarda, F. (1988):  
Infezione sperimentale della capra e della pecore con sarcosporidi del muflone e del camoscio.  
Parassitologia 30, Suppl., 164-165
- Rossi, L., Meneguz, P. G. (1991):  
Fauna ixodologica in ruminanti selvatici del Piemonte.  
Ann. Fac. Med. Vet. Torino 33, 335-345
- Rossi, L., Meneguz, P.G., De Martin, P., Rudolfi, M. (1995):  
The epizootiology of sarcoptic mange in chamois, *Rupicapra rupicapra*, from the italian Eastern Alps.  
Parassitologia 37, 233-240
- Rossi, L., Meneguz, P. G., Rambozzi, L., Ferroglio, E. (2001):  
Considerazioni su un nuovo focolaio di rogna sarcoptica nei camoscii dell'Alto Bellunese.  
In: Euroconvegno "Il Camoscio. Gestione e Sanità", 26.-27. 02. 1999, Belluno, Italia, Atti, 123-128 (Ref.: Zschr. Jagdwiss. (1999) 45, 148-149)
- Rottler, G. (1966):  
Die Gamsräude im Zillertal.  
Mitt. Tiroler Jägerverb. 18 (8), 83-86
- Rottler, G. (1970):  
Die Gamsräude im Zillertal.  
Jagd in Tirol 22 (1), 7-8
- Rottler, G. (1972):  
Bekämpfung der Gamsräude.  
Jagd in Tirol 24 (2), 5-6
- Rottler, G. (1976):  
Untersuchung und Auswertung einer Räudestatistik.  
Jagd in Tirol 28 (7/8), 11-15
- Rottler, G. (1977a):  
Untersuchung und Auswertung einer Räudestatistik.  
In: Valentinčič, S. (Hrsg.), 2. Int. Gamswild-Treffen, 21.-23. 10. 1976, Bled, Slovenia, Tag.ber., 74-85

- Rottler, G. (1977b):  
Die Bejagung räudegefährdeter Gamswildbestände.  
Der Kärntner Jäger, Nr. 20, 7-9
- Rottler, G. (1986):  
Räudebericht Zillertal.  
Jagd in Tirol 37 (11), 19-20
- Rovšček, M. (2006):  
Garje zdaj že pri muflonu!  
Lovec 89, 441-442
- Rozkošný, R., Vanhara, J. (1997):  
Dvoukridly (Diptera, Brachycera).  
Prirodovedny sb. Zapadomoravskeho Muz. v Trebici (Acta Sci. Nat. Mus.  
Moraviae Occid. Trebic) 28, 31-35
- Ruchljadev, D. P. (1950):  
Legočnaja nematoda *Neostrogylus linearis* (Marotel, 1913) u dikich  
žvačnych Kavkaza.  
Trudy Gel'mintol. Lab. Akad. Nauk SSSR 4, 133-135
- Ruchljadev, D. P. (1958):  
Gel'mintofauna sern, turov, olenej i kosul' v kavkazskom zapovednike.  
Trudy Kavkazsk. Gosudarstvenn. Zapovednikov, Vyp. 5, 95-124
- Ruchljadev, D. P. (1970):  
Gel'mintozy dikich parnokopytnych v rajonach kryma i kaukaza.  
In: Transactions of the IX. international congress of game biologists, 15.-  
19. 08. 1969, Moscow
- Rudovsky, F. (1922):  
Aus dem Gebiete der Kokzidienkunde.  
Wien. Tierärztl. Mschr. 9, 91-93
- Rudow, F. (1869):  
Einige neue Pediculinen.  
Zeitschr. ges. Naturwiss. 9, 167-171
- Rüttimann, S., Giacometti, M., McElligott, A. G. (2008):  
Effect of domestic sheep on chamois activity, distribution and abundance  
on sub-alpine pastures.  
Europ. J. Wildl. Res. 54, 110-116
- Russel, A.J.M., Storch, I. (2004):  
Summer food of sympatric red fox and pine marten in the German Alps.  
Europ. J. Wildl. Res. 50, 53-58
- Ryšavý, B. (1954):  
Příspěvek k poznání kokzidií našich i dovezených obratlovců.  
Českoslov. Parasitol. 1, 131-174

Salcher, E. (1925):  
Noch einmal die Gamsräude.  
Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 47, 57

Salcher, E. (1932):  
Und wieder einmal die Gamsräude!  
Österr. Weidwerk/Allerlei Wissenswertes 5, 246

Salzmann, H. C., Hörning, B. (1974):  
Der parasitologische Zustand von Gemspopulationen des schweizerischen  
Juras im Vergleich zu Alpengemsen.  
Zschr. Jagdwiss. 20, 105-115

Sauerländer, R. (1978):  
Vorkommen, Häufigkeit und geographische Verbreitung von  
Protostrongyliden des Schafes in der Schweiz.  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 120, 301-308

Sattlerová-Štefančíková, A. (1987):  
Ecological conditions for lungworm infections of chamois in the Tatra  
National Park.  
Biológia (Bratislava) 42, 113-119

Sattlerová-Štefančíková, A. (2005):  
Kamzík – a jeho parazitárne ochorenia.  
Parazitologický ústav SAV, Košice

Schacht, W. (2000):  
Zweiflügler aus Bayen [sic] XIV (Diptera: Scatophagidae, Fanniidae).  
Entomofauna 21, 181-188

Schaefer, M. (1994):  
Brohmer • Fauna von Deutschland, 19. überarb. Aufl.  
Verl. Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden

Schaschl, E. (2001):  
Räumliche und zeitliche Entwicklung der Gamsräude (*Sarcoptes  
rupicaprae*) in den Karawanken.  
Dipl.-Arb., Univ. Bodenkultur, Wien

Schaschl, E. (2003):  
Gamsräude.  
Österr. Jagd- & Fischerei-Verl., Wien

Schaschl, E. (2005):  
Ökologische Bedingungen für das Auftreten von Gamsräude und infektiöser  
Keratokonjunktivitis bei Gams (*Rupicapra rupicapra*).  
Forstwiss. Diss., Univ. Bodenkultur, Wien

Schaschl, E. (2007):  
Gamsräude nach wie vor aktuell.  
Der Kärntner Jäger, Nr. 170, 11-13

- Schaschl, E. (2008):  
Gamsräude – Geschichte, derzeitige Situation und Vorschläge zu Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen.  
In: Das Gamswild in Bedrängnis?, Tag. Nationalparkakad., 09.-10. 10. 2008, St. Jakob in Defreggen, Tag.bd., 27-32
- Schaschl, E. (2010):  
Gamsräude.  
Kärntner Jagdaufseher 37 (1), 6-8
- Schaschl, E. (2011a):  
Gamsräude in den Karawanken. Der erste Seuchenzug 1972-1999.  
Kärntner Jagdaufseher 38 (3), 7-8
- Schaschl, E. (2011b):  
Gamsräude in den Karawanken. Bezirk Villach.  
Kärntner Jagdaufseher 38 (4), 6-7
- Schaschl, E. (2012):  
Gamsräude in den Karawanken. Bezirk Völkermarkt.  
Kärntner Jagdaufseher 39 (1), 5-8
- Schauberger, A. (1936):  
Die Gamsräude im Salzkammergut.  
St. Hubertus 22, 247-248
- Schaumburg-Lippe, H. Prinz zu (1935):  
Gamsräude.  
Dtsch. Jagd, Nr. 15, 284
- Schellner, H.-P. (1977):  
Untersuchungsergebnisse von Fallwild und anderen ausgewählten Tierarten von 1973 bis 1976 in Bayern.  
Tierärztl. Umsch. 32, 225-228
- Schellner, H.-P. (1982):  
Untersuchungsergebnisse von Fallwild und ausgewählten Musteliden von 1977 bis 1981 in Bayern.  
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 95, 462-464
- Scheuring, L. (1922):  
Coenurus cerebralis, Küchenmeister bei einer Gemse.  
Münch. Tierärztl. Wschr. 73, 607-608
- Schmid, F. (1934):  
Die Verbreitung des Leberegels in Bayern r. d. Rh.  
Zschr. Parasitenkd. 6, 528-545

Schmid, N., Deplazes, P., Hoby, S., Ryser-Degiorgis, M.-P., Edelhofer, R., Mathis, A. (2008):

*Babesia divergens*-like organisms from free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) and roe deer (*Capreolus c. capreolus*) are distinct from *B. divergens* of cattle origin – an epidemiological and molecular genetic investigation.

Vet. Parasitol. 154, 14-20

Schnieder, T. (2000):

Trematodenbefall der Wiederkäuer.

In: Rommel, M., Eckert, J., Kutzer, E., Körting, W., Schnieder, T. Veterinärmedizinische Parasitologie, begr. v. Boch, J., Supperer, R., 5. Aufl., Verl. Parey, Berlin, 192-215

Schöffthaler, H. (2007a):

Bedrohung von Gams- und Steinwild durch Schafe auf alpinen Weidegebieten wächst.

Jagd in Tirol 59 (3), 6-7

Schöffthaler, H. (2007b):

Gamsräude auch bei uns sehr verbreitet.

Jagd in Tirol 59 (4), 15

Schönwiese, F. (1971):

Gamsräude am Wilden Kaiser.

Jagd in Tirol 23 (10), 5-6

Schollmayer, E. (1906):

Die jagdlichen Zustände im steiermärkischen Salzkammergute in der Zeit von 1700-1850.

Österr. Forst- & Jagdzeit., Nr. 1208, 61-63

Schopper, A. (1958):

Ursachen und Bekämpfung von Gamskrankheiten.

St. Hubertus 44, 33-34

Schröder, W. (1971):

Zur Ökologie des Gamswildes (*Rupicapra rupicapra* L.). Ergebnisse der Untersuchung einer Population im Hochschwab (Steiermark).

Diss., Forstl. Fak., Univ. Göttingen

Schultze-Rhonhof, W. (1972):

Untersuchungen über den Helminthenbefall des Rotwildes in den Bayerischen Alpen.

Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Schulze, K., Zimmermann, T. (1982):

Sarkosporidienbefall beim Rehwild mit lebensmittel- bzw. fleischhygienischer Bedeutung.

Fleischwirtschaft 62, 1086-1087

Schumann, H., Meßner, B. (1993):

Erstnachweis von *Lipoptena fortisetosa* Maa, 1965 in Deutschland (Dipt., Hippoboscidae).

Entomol. Nachr. Ber. 37, 247-249

Schweizer, R. (1949):

Beobachtungen über Wildkrankheiten.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 91, 391-396

Schweizer, G., Braun, U., Deplazes, P., Torgerson, P. R. (2005):

Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland.

Vet. Rec. 157, 188-193

Schweizer, G., Plebani, G. F., Braun, U. (2003):

Prävalenz von *Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium dendriticum* beim Rind: Untersuchung in einem Ostschweizer Schlachthof.

Schweiz. Arch. Tierheilkd. 145, 177-179

Séguy, E. (1935):

Note sur les espèces du genre *Lipoptena* et description d'une espèce nouvelle.

Bull. Mens. Ass. Nat. Vallée Loing 11, 85-86

Séguy, E. (1944):

Insectes ectoparasites.

Faune de France 43.

P. Lechevalier et Fils, Paris

Seidl, H. G. (1931):

Die Gamsräude.

Wild & Hund 37 – "Vom Tage", 200-201

Seidl, H.-G. (1934):

Die Gamsräude.

Wild & Hund 40, 281-282

Serdjukova, G. V. (1956):

Iksodovye Klešči Fauny SSSR.

Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskva, Leningrad

Shackleton, D. M., Lovari, S. (1997):

Classification adopted for the Caprinae survey.

In: Shackleton, D. M. (Ed.), Wild Sheep and Goats and their Relatives.

IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 9-11

Shatrov, A. B., Stekolnikov, A. A. (2011):

Redescription of a human-infesting European trombiculid mite *Kepratrombicula desaleri* (Acari: Trombiculidae) with data on its mouthparts and stylostome.

Int. J. Acarol. 37, Suppl. 1, 176-193

- Sikó, S. B., Neğuş, S. (1988):  
Aspects concerning the interrelations between parasitofauna of chamois (*Rupicapra rupicapra carpatica* Couturier, 1938) and sheep (*Ovis aries* L.) from the same trophic areas.  
Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 30, 139-148
- Silaghi, C., Hamel, D., Pfister, K., Rehbein, S. (2011a):  
*Babesia* species and co-infection with *Anaplasma phagocytophilum* in free-living ungulates from Tyrol (Austria).  
Wien. Tierärztl. Mschr. 98, 268-274
- Silaghi, C., Hamel, D., Thiel, C., Pfister, K., Friche Passos, L. M., Rehbein, S. (2011b):  
Genetic variants of *Anaplasma phagocytophilum* in wild caprine and cervid ungulates from the Alps in Tyrol, Austria.  
Vector-Borne Zoonot. Dis. 11, 355-362
- Sironi, G., Rizzoli, A. P., Mandelli, G., Manfredi, M. T. (1990):  
Bronco-polmonite verminosa nei ruminanti selvatici della valle di fiemme: rilievi anatomo-patologici e parassitologici.  
Atti Soc. Ital. Sci. Vet. 44, 983-986
- Skumavc, B. (1982a):  
Gamswild in der SFR Jugoslawien.  
In: Int. Jagdrat zur Erhaltung d. Wildes, Gamstagung, 29.-30. 10. 1982, Ljubljana, Jugoslawien, Tag.ber., 39-53
- Skumavc, B. (1982b):  
Gamsräude am südlichen Hang der Karawanken.  
In: Int. Jagdrat zur Erhaltung d. Wildes, Gamstagung, 29.-30. 10. 1982, Ljubljana, Jugoslawien, Tag.ber., 54-57
- Skumavc, B. (1989):  
Gamsräude in Slowenien.  
In: Lynn, S. (Hrsg.), Gamswildsymposium - Symposium Chamois, Int. Jagdrat zur Erhaltung des Wildes (CIC), Ljubljana, Slowenien, 25.-26. 10. 1988, Tag.ber., GWI Druck München, 321-329
- Skumavc, B. (2004):  
Gamsi in gamsje garje.  
Lovec 87, 288-290
- Smothers, C. D., Sun, F., Dayton, A. D. (1999):  
Comparison of arithmetic and geometric means as measures of a central tendency in cattle nematode populations.  
Vet. Parasitol. 81, 211-224
- Sobrero, L., Manilla, G. (1988):  
Aggiornamenti sulle zecche d'Italia.  
Bonifica 4, Suppl. No. 2
- Spengler, F. (1949/50):  
Gamsbestände in Bayern.  
Dtsch. Jäger 67, 193-198

- Spengler, F. (1950/51):  
Gamsräude im österreichisch-bayerischen Grenzgebiet.  
Dtsch. Jäger 68, 180-182
- Spengler, F. (1951/52):  
Gamsseuchen im österreichisch-bayerischen Grenzgebiet.  
Dtsch. Jäger 69, 198-199
- Spengler, F. (1954/55):  
Gamsräude im bayer.-österr. Grenzgebiet.  
Dtsch. Jäger 72, 304-307
- Spickschen, C., Pohlmeier, K. (2002):  
Untersuchungen zum Vorkommen von Sarkosporidien bei Reh-, Rot- und Muffelwild in zwei unterschiedlichen Naturräumen des Bundeslandes Niedersachsen.  
Zschr. Jagdwiss. 48, 35-48
- Spinner, H. (2001):  
Wild und Wildnis in Osttirol.  
Jagd in Tirol 53 (3), 8-12
- Stancampiano, L., Cassini, R., Battelli, G. (2002):  
*Eimeria* spp. from Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) in Italy.  
Exp. Pathol. Parasitol. Bulg. Acad. Sci. 9 (5), 10-14
- Stancampiano, L., Cassini, R., Dalvit, P. (2003):  
Emissione di coccidi e uova di elminti gastrointestinali in una popolazione di camoscio alpino in calo demografico.  
J. Mountain Ecol. 7, 175-183
- Stancheva Panayotova-Pencheva, M. S, Aleksandrov, M. A. (2010):  
Some pathological features of lungs from domestic and wild ruminants with single and mixed protostrongylid infections.  
Vet. Med. Int., 2010, art. ID 741062, 9 pp. (doi:10.4061/2010/741062)
- Štefančíková, A. (1994):  
Lung nematodes of chamois in the Low Tatra National Park, Slovakia.  
J. Helminthol. 68, 347-351
- Štefančíková, A. (1999):  
Lung nematodes in chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) of the Slovak Paradise National Park.  
Acta Parasitol. 44, 255-260
- Štefančíková, A. (2009):  
Parazitárne ochorenia kamzíkov v období globálnych klimatických zmien na územi slovenska.  
Slov. vet. Časopis 34, 308-309
- Štefančíková, A., Chovancová, B., Hájek, B. (2010):  
Ecological conditions of chamois infection by lung nematodes in the Slovak National Parks.  
Galemys 22, no. especial, 81-101

Štefančíková, A., Chovancová, B., Dubinský, P., Tomašovočová, O., Čorba, J., Königová, A., Hovorka, I., Vasilková, Z. (1999a):  
Súčasný stav výskytu plúcnych nematódov kamzíka vrchovského  
tatranského (*Rupicapra rupicapra tatrca*, Blahout, 1971) v tatranskom  
národnom parku (TANAP).

Štúdie o tatranskom národnom parku 4, 179-188

Štefančíková, A., Chovancová, B., Dubinský, P., Tomašovočová, O., Čorba, J., Königová, A., Hovorka, I., Vasilková, Z. (1999b):  
Lung nematodes of chamois, *Rupicapra rupicapra tatrca*, from the Tatra  
National Park, Slovakia.

J. Helminthol. 73, 259-263

Štefančíková, A., Chovancová, B., Hájek, B., Dudiňák, V., Šnábel, V.  
(2011):

Revision of chamois infection by lung nematodes under ecological  
conditions of national parks of Slovakia with respect to ongoing global  
climate changes.

Helminthologia 48, 145-154

Štefančíková, A., Chovancová, B., Hájek, B., Vasilková, Z. (2007):  
Chamois (*Rupicapra rupicapra tatrca*, *Rupicapra rupicapra*) living in  
national parks of Slovakia and its parasites.

In: 10th Int. Helminthol. Symp., 09.-14. 09. 2007, Stará Lesná, High  
Tatras, Slovakia, Poster 10, Program & Abstr., 29

Steineck, T. (1985):

Influence of sarcoptic mange on the activity of thyroid and adrenal glands in  
chamois.

In: 5th Int. Conf. Wildl. Dis., 18.-24. 08. 1985, Uppsala, Schweden, Abstr.,  
63

Steineck, T. (2002):

Managementmöglichkeiten von Gamsräude im Alpenraum.

In: Tag. "Wildtierkrankheiten im Alpenraum", 17.-18. 10. 2002,  
Matrei/Osttirol, Österreich, Nat.parkakad. Hohe Tauern, Tag.ber., 20-22

Steineck, T., Onderschecka, K. (1993):

Gamsräude.

Der Kärntner Jäger, Nr. 89, 8

Štill, J., Štill, V. (1976):

Über die Erkrankungen der Gamsen (*Rupicapra rupicapra*) aus freier  
Wildbahn in Nordböhmen und aus dem Zoo Dečín.

Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 18, 95-97

Stocker, K., (2012):

Bericht des Landesjägermeisters Klaus Stocker.

Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 3, 12-18

Stöckl, R. (1925):

Auch eine Ansicht über Gamsräude.

Mitt. Jagdschutzver. Niederösterreich. 47, 28-29

- Strobl, P. G. (1909):  
Die Diperen von Steiermark. II. Nachtrag.  
Mitt. Nat.wiss. Ver. Steiermark 46, 45-293
- Stroh, o. Vn. (1911):  
Parasitologische Notizen vom Wilde (1903-1910).  
Berl. Tierärztl. Wschr. 27, 238, 258-263, 288-291
- Stroh, o. Vn. (1914):  
Seltenerere Krankheitsfälle beim Wilde.  
Berl. Tierärztl. Wschr. 30, 513-515
- Stroh, o. Vn. (1918):  
Das sogenannte seuchenhafte Erblinden der Gemsen.  
Dtsch. Jäger 40, 4-9
- Stroh, o. Vn. (1919):  
Eine infektiöse Kerato-Conjunktivitis bei Gemsen.  
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 27, 83-87
- Stroh, G. (1930):  
Zur Distomatose beim Wild.  
Münch. Tierärztl. Wschr. 81, 385-389
- Stroh, G. (1932a): *Hypoderma*-Larven bei der Gemse.  
Münch. Tierärztl. Wschr. 83, 124-125
- Stroh, G. (1932b):  
*Coenurus cerebralis* bei der Gemse.  
Berl. Tierärztl. Wschr. 48, 465-466
- Stroh, G. (1936):  
Lungenwurmfunde bei 100 Gemsen und ihre krankmachende Bedeutung.  
Berl. Tierärztl. Wschr. 52, 696-699
- Stroh, G. (1957):  
"Engerlinge" unter der Decke der Gemse.  
Wild & Hund 60, 250-251
- Stubbe, M. (1966):  
Zur Kenntnis der Wildschweinlaus *Haematopinus suis apri*.  
Angew. Parasitol. 7, 98-102
- Sugár, L. (1974):  
The occurrence of nasal throat bot flies (Oestridae) in wild ruminants in Hungary.  
Parasitol. Hung. 7, 181-189
- Sugár, L. (1976):  
On the incidence of larvae of Hypodermatidae in the games and wild rodents of Hungary.  
Parasitol. Hung. 9, 85-96

- Sugár, L. (1986):  
Sarcocystis-infection in three hungarian roe deer (*Capreolus C. capreolus*) populations.  
Symp. Biol. Hung. 33, 363-367
- Supperer, R., Kutzer, E. (1961):  
Die Kokzidien von Reh, Hirsch und Gemse.  
In: Jub.-Jahrb. Österr. Arbeitskreis Wildforsch. (Graz), 128-136
- Švarc, R. (1984a):  
Pulmonary nematodes of the chamois *Rupicapra rupicapra tatrica*, Blahout, 1971. 1. Pathomorphological picture of lungs during the development of worms into the adult stage.  
Helminthologia 21, 141-150
- Švarc, R. (1984b):  
Pulmonary nematodes of the chamois *Rupicapra rupicapra tatrica*, Blahout, 1971. 2. Pathomorphological picture of lungs induced by the sexually productive worms.  
Helminthologia 21, 303-310
- Tampieri, M. P., Galuppi, R., Bonoli, C., Cancrini, G., Moretti, A., Pietrobelli, M. (2008):  
Wild ungulates as *Babesia* hosts in northern and central Italy.  
Vector-Borne Zoonot. Dis. 8, 667-674
- Taraschewski, H. (2006):  
Parasiten und Wirte als Bestandteile von Ökosystemen.  
In: Hiepe, T., Lucius, R., Gottstein, B. (Hrsg.), Allgemeine Parasitologie mit den Grundzügen der Immunologie, Diagnostik und Bekämpfung, Parey im MVS Medizinverl. Stuttgart, 276-325
- Tataruch, F., Steineck, T., Klansek, E. (2001):  
Monitoring von Wildproben aus dem Nationalpark Kalkalpen.  
Ber. Forsch.inst. Wildtierkd. Ökol., Vet.med. Univ. Wien
- Tataruch, F., Steineck, T., Klansek, E. (2006):  
In: Begleitforschung zum Projekt Nationalparkjagden im Gasteinertal. Endbericht, Oktober 2006 (Projektleiter: Reimoser, F.).  
Forsch.inst. Wildtierkd. Ökol., Vet.med. Univ. Wien, 101-115
- Tenquist, J. D., Charleston, W. A. G. (1981):  
An annotated checklist of ectoparasites of terrestrial mammals in New Zealand.  
J. Roy. Soc. New Zealand 11, 257-285
- Tenquist, J. D., Charleston, W. A. G. (2001):  
A revision of the annotated checklist of ectoparasites of terrestrial mammals in New Zealand.  
J. Roy. Soc. New Zealand 31, 481-542
- Tepera, A. (1971):  
Kokcidie a plícivky u kamzíků z hřebenových částí praděského masívu.  
Zprávy vlastived. ústavu v Olomouci, No. 153, 24-26

Theodor, O. (1967):

*Lipoptena parvula*, n. sp., eine neue Art aus der Tschechoslowakei (Diptera, Hippoboscidae).

Acta Entomol. Mus. Pragae 37, 275-278

Thürmer, T. (1960):

Seuchenherde der Gamsräude in den Alpen.

Der Anblick 15, 6

Tjufekčiev, A. K. (1978):

Proučvane v rčhu divata koza (*Rupicapra rupicapra* L.) v rajona na Pirin planina.

Avtoref. Diss. Kand. Selskostpanskite Nauki, B'lg. Akad. Naukite, Inst. za Gorata, Sofija

Todone, D., Favretti, M., Bregoli, M., Fattori, U., Colombi, D., Mazzolini, E. (2007):

Sanitary survey of wild ungulates in the Friuli Venezia Giulia region (northeastern Italy) – preliminary results.

In: 2nd Int. Symp. "Game and Ecology", 17-20 Oct. 2007, Plitvice Lakes Nation. Park, Croatia, Abstr., 8

Tolari, F., Meneguz, P. G., Meneghi, D. de, Rossi, L., Mancianti, F., Lanfranchi, P., Abramo, F. (1990):

Indagini sieroepidemiologiche su stambecchi, camosci ed ovini presenti nel Parco Naturale Argentera.

In: Convegno Int. "Lo Stambecco delle Alpi: realtà attuale e prospettive", Valdieri, Cuneo, Italy, 17.-19. 09. 1987, Atti, 83-92

Toldt, K. (1946):

Neuerliche Beobachtungen über Trombidiose-Herde und Endemien in Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Alpenländer.

Ber. Nat.wiss. Ver. Innsbruck 47, 53-71

Toldt, K. (1951):

Die "Schlernbeißer" als Ausgangspunkt andauernder zoologisch-medizinischer Studien.

Der Schlern 25, 308-318

Toldt, K. (1952):

Zum Aufsatz über die "Schlernbeißer" im "Schlern-Schlern-Heft".

Der Schlern 26, 131-136

Toutoungi, L. N., Gern, L., Aeschlimann, A., Debrot, S. (1991):

A propos du genre *Pholeoixodes*, parasite des Carnivores en Suisse.

Acarologia 32, 312-328

Trap, D., Vandavelde, J., Karoui, C., Mahé, A. M., Guillou, J.-P. (1991):

La maladie de Lyme chez quelques grands mammifères sauvages en France: chevreuils, chamois, bouquetins.

Bull. Inf. Pathol. Anim. Sauv. 7, 51

- Trap, D., Vandeveld, J., Karoul, C., Mahé, A. M., Guillou, J.-P. (1993):  
Lyme disease among some large wild mammals in France: roe deer,  
chamois and ibex.  
Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epizoot. 12, 166
- Trimaille, J.- C. (1985):  
Le chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) dans le Jura Français.  
These Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Lyon
- Trutat, M. E. (1878):  
Catalogne des mammifères des Pyrénées.  
Bull. Soc. d'Hist. Nat. Toulouse 12, 95-121
- Tschaffert, H. (2001):  
Räude im Gadertal – ein Revierjagdaufseher berichtet.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 34
- Tschaffert, H. (2004):  
Fakten übertreffen Befürchtungen.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 5
- Tschaffert, H. (2006):  
Räude im Gadertal weiter akut.  
Jägerzeitung (Mag. Südtirol. Jagdverb.), Nr. 1, 25
- Turner, H., Kuiper, J.G.J., Thew, N., Bernasconi, R., Rüetschi, J., Wüthrich,  
M., Gosteli, M. (1998):  
Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins.  
Fauna Helvetica, 2, CSCF, SEG Neuchâtel
- Valentinčič, S. (1982):  
Gamsräude in Slowenien, gewisse Umstände ihres Auftretens und des  
bisherigen Verlaufes.  
In: Gamstagung, Int. Jagdrat zur Erhaltung d. Wildes, 29.-30. 10. 1982,  
Ljubljana, Jugoslawien, Tag.ber., 154-159
- Valentinčič, S. (1983):  
Gamsje garje v Sloveniji, določene okoliščine njihovega pojavljanja in  
dosedanji potek bolezni.  
Lovec 66, 229-231
- Valentinčič, S., Kušej, M. (1990):  
Lo stambecco in Jugoslavia.  
In: Convegno Int. "Lo Stambecco delle Alpi: realtà attuale e prospettive",  
Valdieri, Cuneo, Italy, 17.-19. 09. 1987, Atti, 59-63
- Valentinčič, S., Bole, J., Kušej, M., Bidovec, A. (1978):  
Beitrag zur Kenntnis der Schnecken als Zwischenwirte der Lungenparasiten  
bei der Gemse.  
In: Ondersheka, K., Gossow, H. (Hrsg.), 3. Int. Gamswild-Symp., 25.-28.  
10. 1978, Mayrhofen/Tirol, Tag.ber., 114-119

Varičák, V. (1974):  
Pojav gamsjih garij.  
Lovec 56, 358-361

Vartic, N., Suteu, E., Ivascu, V., Coman, S., Kelemen, A. (1971):  
Beitrag zur Parasitenfauna der Tiere in einigen Tiergärten Rumäniens.  
Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 13, 153-158

Vasilková, Z., Krupicer, I., Juriš, P., Dubinský, P., Štefančíková, A.,  
Chovancová, B. (1998):  
Occurence of gastrointestinal nematodes and coccidians in chamois  
(*Rupicapra rupicapra tatraica*) in TANAP.  
Helminthologia 35, 170-171

Vater, G. (1982):  
Zur geographischen Verbreitung der Erntemilbe *Neotrombicula autumnalis*  
(Acari: Trombiculidae).  
Zool. Jahrb. Syst. 109, 329-356

Ventéjou, B. (1985):  
Bilan du parasitisme digestif et respiratoire chez le chamois dans l'est de la  
France. Considérations sur l'influence potentielle du climat.  
Thèse Doct. Vét., Ecole Nat. Vét., Lyon

Víchová, B., Majláthová, V., Nováková, M., Bullová, E., Štefančíková, A.,  
Pětko, B. (2008):  
The role of wild animals in the maintenance and circulation of *Anaplasma*  
*phagocytophilum* in the natural conditions of central Europe.  
In: 10th Europ. Multicoll. Parasitol., 24-28 Aug 2008, Paris, France, Progr.  
& Abstr., P-337, 203

Vogel, H. (1929):  
Beobachtungen über *Cercaria vitrina* und deren Beziehung zum  
Lanzettegelproblem.  
Arch. Schiffs- & Tropenhyg. 33, 474-489

Volkholz, W. (1974):  
Untersuchungen über den Lungenwurmbefall des Reh-, Rot- und  
Gamswildes.  
Vet.med. Diss., Ludwig-Maximilians-Univ. München

Wagner, G., Richter, F. (2009):  
Fleischhygienerechtliche Beurteilung von Sarkosporidien in der Muskulatur  
von Rehen.  
Amtstierärztl. Dienst & Lebensmittelkontrolle 16, 85-88

Weidenmüller, H. (1961):  
Beobachtungen bei Fallwilduntersuchungen.  
Monatsh. Tierheilkd. 13, 74-80

Weidenmüller, H. (1971):  
Fallwilduntersuchungen 1950-1970.  
Tierärztl. Umsch. 26, 201-203

- Weidner, H. (1959):  
Lausfliegen aus Bayern (*Diptera, Hippoboscidae*).  
Nachr.bl. Bayer. Entomol. 8, 41-44
- Wetzel, R. (1930):  
Zur Diagnose der Lungenwurminvasionen bei Rind und Schaf.  
Dtsch. tierärztl. Wschr. 38, 49-50
- Wetzel, R. (1951):  
Verbesserte McMaster-Kammer zum Auszählen von Wurmeiern.  
Tierärztl. Umsch. 6, 209-210
- Wetzel, R., Rieck, W. (1972):  
Krankheiten des Wildes.  
Verl. P. Parey, Hamburg & Berlin
- Weyrer, K. (1984):  
Das Steinwild in Österreich.  
Der Anblick 39, 348-352
- Wiesner, H. (1976):  
Zur Bestandsprophylaxe bei Hochgebirgstieren in Gefangenschaft.  
Verh.ber. Erkrank. Zoo- & Wildtiere 18. 89-93
- Wiesner, H. (1985):  
Problems in the management of chamois in captivity.  
In: Lovari, S. (Ed.). The Biology and Management of Mountain Ungulates.  
Croom Helm Ltd., Beckenham, UK, 233-239
- Willemoes-Suhm, R. v. (1868):  
Die Gamsen in Hohenschwangau.  
Zool. Garten 9, 73-75
- Wotschikowsky, U. (1983):  
Die Gamsräude ist keine Strafe Gottes.  
Die Pirsch 35, 1513-1517
- Wotschikowsky, U. (1989):  
Grundbegriffe der Wildbiologie kennenlernen (17). Regulation (3)  
Die Pirsch 41 (24), 68-69
- Wüst, W. (1986):  
Avifauna Bavariae, Bd. 2.  
Ornitholog. Ges. Bayern, München, 733-1449
- Yakimoff, W. L., Matschoulsky, S. N. (1940):  
Die Kokzidien der Gemse. (*Capella s. Rupicapra rupicapra*).  
Schweiz. Arch. Tierheilkd. 82, 16-18

Zahler, M., Essig, A., Gothe, R., Rinder, H. (1999):  
Molecular analyses suggest monospecificity of the genus *Sarcoptes* (Acari: Sarcoptidae).  
Int. J. Parasitol. 29, 759-766

Zakariev, Ja.R. (1987):  
Gel'minty dikich mlekopitajushich Severnogo Kavkaza.  
Dagknigoizdat, Machashkala

Zakrajšek, B. (1995):  
Vpliv notranjih zajedavcov na krvno sliko gamsa.  
Zb. Vet. Fak., Univ. Ljubljana 32, 291-299

Zanin, E., Farina, G., Mutinelli, F., Rizzoli, P., Fraquelli, C. (1993):  
Bronco-polmonite del camoscio (*Rupicapra rupicapra*) nel gruppo di Brenta (Trentino).  
Atti Soc. Ital. Buiatria 25, 697-703

Zeitler, R. (1902):  
Die Krankheiten des Gemswildes, ihre Ursachen und Wirkungen.  
Der Weidmann 33, 217-218, 233-235

Zink, S. (1989):  
Baitrag zur Saisondynamik der Endoparasiten beim Rehwild.  
Vet.med. Diss, Tierärztl. Hochschule Hannover

Zucca, P., Rambozzi, L., Mattedi, S., Danelin, G., Rossi, L. (2006):  
The survey of sarcoptic mange in chamois (*Rupicapra rupicapra*) from the Dolomiti Friulane Park, eastern Alps, Italy.  
In: VII. Conf. Europ. Wildlife Diseases Ass. (EWDA), 27.-30. 09. 2006, Aosta Valley, Italy, Abstr., Poster 79, 78

Zwicknagel, W. (2012):  
Forstdienste rücken Jägerschaft auf den Pelz.  
Tiroler Tageszeit., 20. 02. 2012

# Anhang

**Tab. 1:** Herkunft und Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials

Lfd. Nr.	Forstamt (FA)/ Nationalpark (NP)/ Landkreis (Lkr)	Bereich/Revier (Rev.)/ Forstdienststelle (FDS)	Erlegedatum	Alter (Jahre)	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Gewicht (kg), aufgebrochen	Gesundheits- zustand <sup>3</sup>
G 1	FA Kreuth	Ro II	04.09.04	Kitz	4	w	9,5	1
G 2	FA Kreuth	Ro II	04.09.04	1	3	m	13,5	1
G 3	FA Kreuth	Söllbach	06.09.04	4	2	m	17,5	1
G 4	FA Kreuth	Ro I	08.09.04	Kitz	4	w	7,5	1
G 5	FA Marquartstein	Rev. Unterwössen, XXVIII19	13.09.04	Kitz	4	w	7	1
G 6	FA Bad Tölz	FDS Walchensee	15.09.04	3	3	w	ca. 10	3
G 7	FA Marquartstein	FDS Schleching, XXIX8	17.09.04	3	2	m	20	1
G 8	FA Kreuth	Hirschberg, XXXIII1	17.09.04	1	3	w	12	1
G 9	Lkr Rosenheim	Kiefersfelden	18.09.04	4	2	m	14,5	1
G 10	FA Schliersee	Josefstal, XXII4a/5	18.09.04	1	3	m	18	1
G 11	FA Kreuth	Söllbach	21.09.04	1	3	w	15	1
G 12	FA Kreuth	Söllbach, XXXVII	22.09.04	1	3	w	16	1
G 13	FA Garmisch-P.	Distrikt XXIII, Abt. 3	24.09.04	1	3	m	13	1
G 14	FA Garmisch-P.	Distrikt XXIV, Abt. 3	24.09.04	Kitz	4	m	6	1
G 15	FA Kreuth	Ro II	27.09.04	1	3	m	18	1
G 16	FA Kreuth	Ro II	27.09.04	1	3	m	17	1
G 17	FA Mittenwald	Rev. I, Dammkar, XI	26.09.04	1	3	w	13	1
G 18	FA Bad Tölz	FDS Jachenau	27.09.04	5	2	w	12,5	3
G 19	FA Bad Tölz	FDS Walchensee	27.09.04	1	3	m	13	1
G 20	FA Berchtesgaden	Ramsau-Wachterl, 27/2	28.09.04	3	3	w	21	1
G 21	FA Berchtesgaden	Ramsau-Wachterl, 27/2	28.09.04	Kitz	4	w	10	1
G 22	FA Berchtesgaden	Ramsau-Wachterl, 27/2	28.09.04	4	2	w	17	1
G 23	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schabach	30.09.04	Kitz	4	m	10,5	1
G 24	FA Ruhpolding	ohne Angabe	01.10.04	11	1	w	18,5	1
G 25	FA Marquartstein	Rev. Schleching, XXIX2	05.10.04	Kitz	4	m	10	1
G 26	FA Marquartstein	Rev. Schleching, XXIX3	05.10.04	Kitz	4	m	12	1
G 27	Lkr Bad Tölz	Benediktenwand	05.10.04	2	3	m	18,0	1
G 28	Lkr Bad Tölz	Benediktenwand	05.10.04	5	2	w	17,0	1
G 29	Lkr Bad Tölz	Benediktenwand	05.10.04	Kitz	4	w	7	1
G 30	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schabach	07.10.04	Kitz	4	w	9	1
G 31	FA Marquartstein	Rev. Rottau XXXIV6	07.10.04	1	3	m	16	1
G 32	Lkr Rosenheim	Unterberg, Kiefersfelden	09.10.04	1	3	m	13	1
G 33	FA Marquartstein	Rev. Seegatterl	09.10.04	3	2	m	17	1
G 34	FA Marquartstein	Rev. Unterwössen	09.10.04	2	3	m	18	1
G 35	FA Bad Tölz	Rev. Hohenburg	11.10.04	Kitz	4	w	10	1
G 36	FA Füssen	Rev. Hohenschwangau	12.10.04	3	2	m	22	1
G 37	FA Marquartstein	Rev. Unterwössen	13.10.04	Kitz	4	m	13,0	1
G 38	FA Marquartstein	Rev. Unterwössen	13.10.04	2	3	w	15,0	1
G 39	FA Mittenwald	Fall	14.10.04	4	2	m	25	1
G 40	FA Mittenwald	Fall	14.10.04	7	2	m	29	1
G 41	FA Mittenwald	Vorderriß	15.10.04	4	2	m	26	1
G 42	FA Mittenwald	Vorderriß	15.10.04	7	2	w	17,0	1
G 43	FA Mittenwald	Vorderriß	15.10.04	4	2	w	14	1
G 44	FA Mittenwald	Vorderriß	15.10.04	7	2	w	18,0	1
G 45	FA Mittenwald	Vorderriß	15.10.04	Kitz	4	w	9,0	1

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3 - 7 Jahre alte Böcke, 4 - 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze  $< 1$  Lebensjahr

<sup>2</sup> Geschlecht: **m**ännlich, **w**eiblich

<sup>3</sup> Gesundheitszustand (beurteilt durch den Erleger): 1 = gesund, 2 = krank, 3 = abgemagert

**Tab. 1** (Fortsetzung): Herkunft und Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials

Lfd. Nr.	Forstamt (FA) Nationalpark (NP)/ Landkreis (Lkr)	Bereich/Revier (Rev.)/ Forstdienststelle (FDS)	Erlegedatum	Alter (Jahre)	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Gewicht (kg), aufgebrochen	Gesundheits- zustand <sup>3</sup>
G 46	FA Mittenwald	Vorderriß	15.10.04	2	3	m	16,0	1
G 47	FA Garmisch-P.	Farchant	15.10.04	4	2	m	20	1
G 48	FA Garmisch-P.	Farchant	15.10.04	3	2	m	22	1
G 49	FA Oberammergau	ohne Angabe	15.10.04	3	2	m	18,0	1
G 50	FA Bad Tölz	FDS Kochel	14.10.04	1	3	w	11,0	1
G 51	FA Ruhpolding	Rötelmoos	15.10.04	1	3	m	13	1
G 52	FA Ruhpolding	Rötelmoos	15.10.04	Kitz	4	m	11	1
G 53	FA Ruhpolding	Rötelmoos	15.10.04	12	1	w	18	1
G 54	FA Berchtesgaden	Kehlstein	15.10.04	2	3	m	14,0	1
G 55	FA Berchtesgaden	Kehlstein	15.10.04	4	2	m	18	1
G 56	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	15.10.04	5	2	w	18,0	1
G 57	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	17.10.04	Kitz	4	w	12,5	1
G 58	NP Berchtesgaden	FDS Ramsau, XVI7a	16.10.04	1	3	m	14	1
G 59	NP Berchtesgaden	FDS Ramsau, XVI7a	16.10.04	9	2	w	19	1
G 60	FA Marquartstein	Rev. Rottau XXXIV6	16.10.04	1	3	w	15	1
G 61	FA Bad Tölz	Rev. Hohenburg	15.10.04	3	2	m	20	1
G 62	FA Garmisch-P.	Distrikt XXIV, Abt. 3	19.10.04	7	2	w	18	1
G 63	FA Garmisch-P.	Distrikt XXIV, Abt. 3	17.10.04	3	3	w	18,0	1
G 64	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, IV7a	20.10.04	1	3	m	19	1
G 65	FA Marquartstein	Rev. Unterwössen	25.10.04	Kitz	4	w	10,0	1
G 66	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	26.10.04	3	2	m	25,0	1
G 67	FA Kreuth	FDS Glashütte	28.10.04	3	2	m	o. A. <sup>4</sup>	1
G 68	FA Kreuth	FDS Glashütte	28.10.04	1	3	m	o. A.	1
G 69	FA Schliersee	ohne Angabe	27.10.04	4	2	m	24,5	1
G 70	FA Marquartstein	Distrikt XXIV, Abt. 3	26.10.04	Kitz	4	m	13	1
G 71	FA Marquartstein	Distrikt XXIV, Abt. 3	26.10.04	Kitz	4	w	12	1
G 72	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, IV7a	27.10.04	1	3	w	16	1
G 73	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	28.10.04	2	3	w	19,5	1
G 74	FA Marquartstein	Rev. Schleching, XXIX3	29.10.04	Kitz	4	m	8	3
G 75	NP Berchtesgaden	FDS Königsee / Jenner	02.11.04	1	3	m	15,2	1
G 76	FA Marquartstein	Rev. Schleching, XXIX3	03.11.04	5	2	m	25	1
G 77	Lkr Bad Tölz	Jachenau, Rabenkopf	05.11.04	8	1	m	23	1
G 78	Lkr Bad Tölz	Jachenau, Achselköpfe	05.11.04	3	2	m	18	1
G 79	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	05.11.04	Kitz	4	w	13,5	1
G 80	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	08.11.04	4	2	m	24,0	1
G 81	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	08.11.04	4	2	m	24,5	1
G 82	FA Schliersee	Josefstal	10.11.04	4	2	m	25	1
G 83	FA Schliersee	Josefstal	10.11.04	5	2	m	23	1
G 84	FA Oberammergau	ohne Angabe	10.11.04	3	2	m	20	1
G 85	FA Berchtesgaden	FDS Jettenberg	10.11.04	3	2	m	18,0	1
G 86	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	15.11.04	3	2	m	22	1
G 87	FA Bad Tölz	FDS Walchensee, XXIX5	17.11.04	7	2	w	15,0	1
G 88	FA Bad Tölz	FDS Walchensee, XXIX5	17.11.04	Kitz	4	w	8,0	1
G 89	FA Bad Tölz	FDS Walchensee, XXX8	16.11.04	1	3	m	12,0	1
G 90	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, IV1a	17.11.04	2	3	m	18	1

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3 - 7 Jahre alte Böcke, 4 - 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze  $< 1$  Lebensjahr

<sup>2</sup> Geschlecht: **m**ännlich, **w**eiblich

<sup>3</sup> Gesundheitszustand (beurteilt durch den Erleger): 1 = gesund, 2 = krank, 3 = abgemagert

<sup>4</sup> o. A. = ohne Angabe

**Tab. 1** (Fortsetzung): Herkunft und Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials

Lfd. Nr.	Forstamt (FA)/ Nationalpark (NP)/ Landkreis (Lkr)	Bereich/Revier (Rev.)/ Forstdienststelle (FDS)	Erlegedatum	Alter (Jahre)	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Gewicht (kg), aufgebrochen	Gesundheits- zustand <sup>3</sup>
G 91	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	16.11.04	3	2	m	22,0	1
G 92	NP Berchtesgaden	FDS Ramsau, XVI6a	18.11.04	6	2	m	18	1
G 93	NP Berchtesgaden	Seeau	18.11.04	4	2	m	18,0	1
G 94	NP Berchtesgaden	FDS Ramsau, XVI3a	21.11.04	4	2	m	19	1
G 95	NP Berchtesgaden	FDS Ramsau, XVI5a	21.11.04	4	2	m	20	1
G 96	FA Ruhpolding	Thorau	18.11.04	7	2	w	23,0	1
G 97	FA Kreuth	ohne Angabe	22.11.04	4	2	m	11	3
G 98	FA Sonthofen	Retterschwang	21.11.04	Kitz	4	m	8,5	1
G 99	FA Sonthofen	Retterschwang	21.11.04	4	2	w	16,0	1
G 100	FA Berchtesgaden	Kienberg	21.11.04	1	3	m	15,5	1
G 101	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	22.11.04	Kitz	4	w	9,0	1
G 102	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	22.11.04	6	2	w	20,0	1
G 103	FA Berchtesgaden	Kienberg	25.11.04	1	3	m	14,5	1
G 104	FA Sonthofen	Retterschwang	25.11.04	15	1	w	13	2 <sup>4</sup>
G 105	FA Füssen	Rev. Hohenschwangau	25.11.04	1	3	m	17	1
G 106	FA Füssen	Rev. Hohenschwangau	25.11.04	7	2	w	22	1
G 107	NP Berchtesgaden	FDS Jettenberg	20.11.04	Kitz	4	w	10,0	1
G 108	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	29.11.04	4	2	m	20,0	1
G 109	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	26.11.04	4	2	m	21,0	1
G 110	FA Berchtesgaden	Ramsau-Wachterl, 27/4	26.11.04	7	2	m	21	1
G 111	FA Berchtesgaden	Ramsau-Wachterl, 27/4	28.11.04	9	1	m	24	1
G 112	FA Mittenwald	ohne Angabe	02.12.04	3	2	m	ca. 19	1
G 113	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	02.12.04	4	2	m	19,0	1
G 114	FA Berchtesgaden	Ramsau-Hordau, 31/2	01.12.04	8	1	m	20	1
G 115	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, IV1a	02.12.04	2	3	m	23	1
G 116	FA Schliersee	Bayrischzell II	06.12.04	1	3	m	15	1
G 117	FA Berchtesgaden	Rev. St. Zeno, Röthelbach	04.12.04	3	3	w	18,0	1
G 118	FA Berchtesgaden	Rev. St. Zeno, Röthelbach	06.12.04	1	3	m	13,0	1
G 119	FA Berchtesgaden	Rev. St. Zeno, Röthelbach	06.12.04	3	3	w	15,0	1
G 120	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, III7b	07.12.04	2	3	w	16	1
G 121	FA Garmisch-P.	Distrikt XVIII, Abt. 2	06.12.04	7	2	m	19	1
G 122	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	08.12.04	7	2	m	19,0	1
G 123	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	6	2	w	19,0	1
G 124	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	11	1	w	19,0	1
G 125	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	Kitz	4	w	13,5	1
G 126	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	Kitz	4	m	13,0	1
G 127	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	Kitz	4	m	10,5	1
G 128	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	14	1	w	19,0	1
G 129	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	4	2	w	18,5	1
G 130	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	1	3	w	15,5	1
G 131	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	3	2	m	20,0	1
G 132	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	Kitz	4	w	10,0	1
G 133	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	3	2	m	20,0	1
G 134	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	3	2	m	19,0	1
G 135	FA Kreuth	Sonnberg, FDS Glashütte	10.12.04	Kitz	4	m	11,0	1

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke ≥8 Jahre, Geißen ≥10 Jahre; Klasse 2 = 3 - 7 Jahre alte Böcke, 4 - 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze <1 Lebensjahr

<sup>2</sup> Geschlecht: **m**ännlich, **w**eiblich

<sup>3</sup> Gesundheitszustand (beurteilt durch den Erleger): 1 = gesund, 2 = krank, 3 = abgemagert

<sup>4</sup> Tier wies Tumoren an Netz, Leber, Milz, Pankreas und Zwerchfell auf (siehe GEISEL et al. 2006)

**Tab. 1** (Fortsetzung): Herkunft und Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials

Lfd. Nr.	Forstamt (FA)/ Forstbetrieb (FB)/ Nationalpark (NP)/ Landkreis (Lkr)	Bereich/Revier (Rev.)/ Forstdienststelle (FDS)	Ergebdatum	Alter (Jahre)	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Gewicht (kg), aufgebrochen	Gesundheits- zustand <sup>3</sup>
G 136	FA Berchtesgaden	Jochberg-Thumsee, 39/2	11.12.04	12	1	m	25	1
G 137	NP Berchtesgaden	FDS Ramsau, VII5b	11.12.04	5	2	m	19	1
G 138	FA Rosenheim	FDS Oberaudorf	10.12.04	5	2	m	21	1
G 139	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, XII2a	12.12.04	4	2	m	20	1
G 140	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	14.12.04	2	3	w	18,0	1
G 141	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, Obersee	15.12.04	3	2	m	20	1
G 142	FA Rosenheim	Oberaudorf	15.12.04	5	2	m	20,0	1
G 143	NP Berchtesgaden	FDS Königsee, II4a	17.12.04	4	2	m	19	1
G 144	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	17.12.04	4	2	m	18	1
G 145	NP Berchtesgaden	FDS Hintersee	20.12.04	3	2	m	18,0	1
G 146	NP Berchtesgaden	FDS Hintersee	21.12.04	4	2	m	18,5	1
G 147	NP Berchtesgaden	FDS Hintersee	21.12.04	2	3	o.A. <sup>4</sup>	18,0	1
G 148	NP Berchtesgaden	FDS Hintersee	21.12.04	3	2	m	19,0	1
G 149	FA Rosenheim	Priental, Grattenbach	04.01.05	1	3	m	o. A.	1
G 150	FA Oberammergau	ohne Angabe	04.01.05	16	1	w	13	1
G 151	FA Oberammergau	ohne Angabe	04.01.05	Kitz	4	w	8,5	1
G 152	NP Berchtesgaden	FDS Hintersee	04.01.05	11	1	m	16,0	1
G 153	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	05.01.05	2	3	w	20,0	1
G 154	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	05.01.05	Kitz	4	w	13,0	1
G 155	FA Rosenheim	Rev. Sachrang, Grattenbach	10.01.05	3	2	m	18	1
G 156	FA Füssen	Rev. Hohenschwangau, VII1	10.01.05	2	3	m	17	1
G 157	Lkr Rosenheim	Rev. Aschau, Klausgraben	12.01.05	16	1	w	16	3
G 158	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	13.01.05	1	3	m	16,0	1
G 159	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	21.01.05	2	3	w	16,0	1
G 160	FA Oberammergau	Linderhof	22.01.05	5	2	m	17	1
G 161	FA Oberammergau	Linderhof	23.01.05	4	2	m	16,5	1
G 162	NP Berchtesgaden	FDS Hintersee	27.01.05	1	3	w	15,0	1
G 163	FA Oberammergau	Linderhof	27.01.05	15	1	m	17,5	1
G 164	FA Oberammergau	Linderhof	31.01.05	5	2	m	16,5	1
G 165	NP Berchtesgaden	FDS Hintersee	14.02.05	Kitz	4	m	13,0	1
G 166	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	30.03.05	Kitz	4	w	12,0	1
G 167	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	07.04.05	1	3	w	12,0	1
G 168	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	07.04.05	1	3	m	12,5	1
G 169	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	07.05.05	6	2	m	19,0	1
G 170	FA Oberammergau	Linderhof	10.05.05	1	3	o. A.	7	1
G 171	FA Oberammergau	Linderhof	16.05.05	1	3	w	7,5	1
G 172	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	24.05.05	2	3	w	16,0	1
G 173	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	10.05.05	2	3	m	15,5	1
G 174	NP Berchtesgaden	FDS Au-Schapbach	24.05.05	1	3	w	10,5	1
G 175	FB Oberammergau <sup>5</sup>	Rev. Hohenschwangau	19.07.05	4	2	m	23	1
G 176	FB Oberammergau <sup>5</sup>	Rev. Hohenschwangau	03.08.05	5	2	m	23	1
G 177	FB Oberammergau <sup>5</sup>	Rev. Hohenschwangau	04.08.05	3	2	m	16	1
G 178	FB Oberammergau <sup>5</sup>	Rev. Hohenschwangau	03.08.05	4	2	m	24	1
G 179	FB Staufen	Rev. Hügellheim-Wald	03.08.05	11	1	w	18	1
G 180	Lkr Waldshut	Menzenschwand	10.09.05	1	3	w	14	1

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3 - 7 Jahre alte Böcke, 4 - 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze  $< 1$  Lebensjahr

<sup>2</sup> Geschlecht: **m**ännlich, **w**eiblich

<sup>3</sup> Gesundheitszustand (beurteilt durch den Erleger): 1 = gesund, 2 = krank, 3 = abgemagert

<sup>4</sup> o. A. = ohne Angabe

<sup>5</sup> ehemaliges FA Füssen, seit 01. 07. 2005 Teil des FB Oberammergau

**Tab. 1** (Fortsetzung): Herkunft und Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials

Lfd. Nr.	Forstamt (FA)/ Forstbetrieb (FB)/ Nationalpark (NP) Landkreis (Lkr)	Bereich/Revier (Rev.)/ Forstdienststelle (FDS)	Erlegedatum	Alter (Jahre)	Altersklasse <sup>1</sup>	Geschlecht <sup>2</sup>	Gewicht (kg), aufgebroschen	Gesundheits- zustand <sup>3</sup>
G 181	FB Staufen	Badenweiler	05.11.05	2	3	m	15	1
G 182	FB Oberammergau <sup>4</sup>	Hohenschwangau	15.11.05	1	3	w	14	1
G 183	Lkr Waldshut	Menzenschwand III	21.11.05	1	3	w	15	1
G 184	Lkr Waldshut	Ühlingen-Birkendorf	24.11.05	Kitz	4	w	14	1
G 185	Lkr Waldshut	Ühlingen-Birkendorf	24.11.05	5	2	w	22	1
G 186	Lkr Waldshut	Höchenschwand	26.11.05	5	2	m	20,0	1
G 187	Lkr Waldshut	Höchenschwand	26.11.05	7	2	m	18,0	1
G 188	Lkr Waldshut	Menzenschwand III	28.11.05	1	3	w	16	1
G 189	FB Staufen	Rev. Prälatenwald	29.11.05	11	1	m	21	1
G 190	Lkr Waldshut	Menzenschwand II	03.12.05	18	1	w	20	1
G 191	FB Sonthofen <sup>5</sup>	Retterschwang	06.12.05	Kitz	4	m	11,0	1
G 192	FB Sonthofen <sup>5</sup>	Retterschwang	06.12.05	Kitz	4	m	8,0	1
G 193	FB Sonthofen <sup>5</sup>	Retterschwang	06.12.05	8	2	w	20,5	1
G 194	Lkr Waldshut	Menzenschwand III	07.12.05	7	2	w	20	1
G 195	FB Staufen	Badenweiler	11.12.05	11	1	m	25	1
G 196	Lkr Waldshut	Brenden-West	09.12.05	Kitz	4	w	13	1
G 197	FB Kirchzarten	Zastler	10.12.05	1	3	m	10	1
G 198	FB Kirchzarten	Zastler	10.12.05	1	3	w	9	1
G 199	FB Kirchzarten	Zastler	10.12.05	2	3	w	13	1
G 200	FB Kirchzarten	St. Wilhelm	15.12.05	2	3	m	15	1
G 201	FB Kirchzarten	St. Wilhelm	15.12.05	1	3	w	10	1
G 202	FB Sonthofen <sup>5</sup>	Retterschwang, XVII	28.01.06	5	2	m	17,0	1
G 203	Lkr Rosenheim	Feuchteck	03.09.06	13	1	w	20	1
G 204	Lkr Rosenheim	Feuchteck	04.09.06	Kitz	4	m	6	1
G 205	FB Kirchzarten	ohne Angabe	29.11.06	Kitz	4	m	15	1
G 206	FB Kirchzarten	ohne Angabe	12.11.06	2	2	w	o. A. <sup>6</sup>	1
G 207	FB Kirchzarten	ohne Angabe	12.11.06	12	1	m	18	1
G 208	FB Kirchzarten	Hinterzarten	27.11.06	Kitz	4	m	12	1
G 209	FB Kirchzarten	Höllental	28.11.06	Kitz	4	w	12	1
G 210	FB Kirchzarten	Oberried-Zastler	23.11.06	2	2	w	18	1
G 211	FB Kirchzarten	Oberried-Zastler	23.11.06	1	3	m	16	1
G 212	FB Kirchzarten	Oberried-Zastler	23.11.06	1	3	m	15	1
G 213	FB Kirchzarten	Höllental	28.11.06	1	3	m	o. A.	1
G 214	FB Kirchzarten	Hinterzarten	29.11.06	9	2	w	25	1
G 215	FB Kirchzarten	Hinterzarten	29.11.06	Kitz	4	w	10	1
G 216	FB Kirchzarten	Hinterzarten	29.11.06	2	3	m	19	1
G 217	FB Kirchzarten	Hinterzarten	29.11.06	3	3	w	21	1
G 218	FB Staufen	Rev. Hügelheim-Wald	10.12.06	1	3	m	12	1
G 219	FB Staufen	Rev. Hügelheim-Wald	10.12.06	2	3	w	16,5	1
G 220	FB Kirchzarten	Oberried-Zastler	10.12.06	1	3	w	15	1
G 221	FB Kirchzarten	Höllental	09.12.06	Kitz	4	m	13	1
G 222	FB Kirchzarten	Oberried-Zastler	13.12.06	2	3	w	19	1
G 223	FB Kirchzarten	Höllental	15.12.06	1	3	m	18	1

<sup>1</sup> Altersklassen nach KNAUS & SCHRÖDER (1983): Klasse 1 = Böcke  $\geq 8$  Jahre, Geißen  $\geq 10$  Jahre; Klasse 2 = 3 - 7 Jahre alte Böcke, 4 - 9 Jahre alte Geißen; Klasse 3 = Jährlinge, 2 Jahre alte Böcke, 2 und 3 Jahre alte Geißen; Klasse 4 = Bock- und Geißkitze  $< 1$  Lebensjahr

<sup>2</sup> Geschlecht: **m**ännlich, **w**eiblich

<sup>3</sup> Gesundheitszustand (beurteilt durch den Erleger): 1 = gesund, 2 = krank, 3 = abgemagert

<sup>4</sup> ehemaliges FA Füssen, seit 01. 07. 2005 Teil des FB Oberammergau

<sup>5</sup> ehemaliges FA Sonthofen, seit 01. 07. 2005 Teil des FB Sonthofen

<sup>6</sup> o. A. = ohne Angabe

**Tab. 2:** Untersuchte Proben bzw. Organe, Ektoparasitenbefall

Lfd. Nr.	Untersuchte Proben bzw. Organe (•), Ektoparasitenbefall						Äußerliche Veränderungen/Ektoparasiten
	Enddarm- kotprobe	Lunge (Masse <sup>1</sup> in g)	Leber	Herz- muskulatur	Zwerchfell- muskulatur		
G 1	•	• (232)	•	•	•	ohne Angabe	
G 2	•	• (356)	•	•	•	ohne Angabe	
G 3	•	• (435)	•	•	•	ohne Angabe	
G 4	•	• (146)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 5	•	• (194)	•	•	•	ohne Angabe	
G 6	•	• (358)	•	•	•	<sup>A</sup> Zecken	
G 7	•	• (509)	•	•	•	ohne Angabe	
G 8	•	• (381)	•	•	•	ohne Angabe	
G 9	•	• (262)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 10	•	• (391)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 11	•	• (466)	•	•	•	ohne Angabe	
G 12	•	• (437)	•	•	•	ohne Angabe	
G 13	•	• (343)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 14	•	• (123)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 15	•	• (358)	•	•	•	ohne Angabe	
G 16	•	• (392)	•	•	•	ohne Angabe	
G 17	•	• (395)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 18	•	• (381)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i> , <i>B. alpinus</i> , <i>L. cervi</i>	
G 19	•	• (399)	•	•	•	<sup>A</sup> Zecken	
G 20	•	• (505)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 21	•	• (248)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 22	•	• (407)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 23	•	• (281)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 24	•	• (570)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 25	•	• (418)	•	•	•	ohne Angabe	
G 26	•	• (376)	•	•	•	ohne Angabe	
G 27	•	• (388)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i> , <i>L. cervi</i>	
G 28	•	• (512)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i>	
G 29	•	• (233)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i>	
G 30	•	• (168)	•	•	•	<sup>B</sup> Keine	
G 31	•	• (312)	•	•	•	ohne Angabe	
G 32	•	• (301)	•	•	•	ohne Angabe	
G 33	•	• (306)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 34	•	• (327)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 35	•	• (232)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 36	•			•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 37	•	• (237)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 38	•	• (353)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 39	•	• (564)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 40	•	• (699)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 41	•	• (530)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i> , <i>L. cervi</i>	
G 42	•	• (530)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i>	
G 43	•	• (339)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i>	
G 44	•	• (547)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i> , <i>L. cervi</i>	
G 45	•	• (251)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>I. ricinus</i> , <i>L. cervi</i>	

<sup>1</sup> Masse des gewolfen Lungengewebes<sup>A</sup> Äußerliche Veränderungen bzw. Ektoparasitenfunde laut Erleger<sup>B</sup> Ektoparasitenfunde nach eigener Untersuchung (*I.* = *Ixodes*, *B.* = *Bovicola*, *L.* = *Lipoptena*)

**Tab. 2** (Fortsetzung): Untersuchte Proben bzw. Organe, Ektoparasitenbefall

Lfd. Nr.	Untersuchte Proben bzw. Organe (•), Ektoparasitenbefall						Äußerliche Veränderungen/Ektoparasiten
	Enddarm- kotprobe	Lunge (Masse <sup>1</sup> in g)	Leber	Herz- muskulatur	Zwerchfell- muskulatur		
G 46	•	• (298)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>Ixodes ricinus</i>	
G 47	•	• (369)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 48	•	• (366)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 49	•	• (460)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 50	•	• (257)	•	•	•	ohne Angabe	
G 51	•	• (428)	•	•	•	<sup>B</sup> Keine	
G 52	•	• (345)	•	•	•	<sup>B</sup> Keine	
G 53	•	• (367)	•	•	•	ohne Angabe	
G 54	•	• (352)	•	•	•	ohne Angabe	
G 55	•	• (499)	•	•	•	ohne Angabe	
G 56	•	• (435)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 57	•	• (326)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 58	•	• (365)	•	•	•	ohne Angabe	
G 59	•	• (448)	•	•	•	ohne Angabe	
G 60	•	• (478)	•	•	•	ohne Angabe	
G 61	•	• (404)	•	•	•	<sup>A</sup> Zecken+ Lausfliegen	
G 62	•	• (618)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 63	•	• (468)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 64	•	• (429)	•	•	•	<sup>B</sup> Keine	
G 65	•	• (321)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 66	•	• (461)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 67	•	• (447)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 68	•	• (325)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 69	•	• (446)	•	•	•	<sup>A</sup> Lausfliegen	
G 70	•	• (280)	•	•	•	ohne Angabe	
G 71	•	• (248)	•	•	•	ohne Angabe	
G 72	•	• (442)	•	•	•	ohne Angabe	
G 73	•	• (411)	•	•	•	ohne Angabe	
G 74	•	• (197)	•	•	•	ohne Angabe	
G 75	•	• (309)	•	•	•	ohne Angabe	
G 76	•	• (467)	•	•	•	ohne Angabe	
G 77	•	• (438)	•	•	•	<sup>B</sup> Keine	
G 78	•	• (446)	•	•	•	<sup>B</sup> Keine	
G 79	•	• (347)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 80	•	• (481)	•	•	•	ohne Angabe	
G 81	•	• (589)	•	•	•	ohne Angabe	
G 82	•	• (457)	•	•	•	ohne Angabe	
G 83	•	• (362)	•	•	•	ohne Angabe	
G 84	•	• (636)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 85	•	• (377)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 86	•	•	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 87	•	• (646)	•	•	•	ohne Angabe	
G 88	•	• (323)	•	•	•	ohne Angabe	
G 89	•	• (388)	•	•	•	ohne Angabe	
G 90	•	• (433)	•	•	•	ohne Angabe	

<sup>1</sup> Masse des gewolften Lungengewebes<sup>A</sup> Äußerliche Veränderungen bzw. Ektoparasitenfunde laut Erleger<sup>B</sup> Ektoparasitenfunde nach eigener Untersuchung

**Tab. 2** (Fortsetzung): Untersuchte Proben bzw. Organe, Ektoparasitenbefall

Lfd. Nr.	Untersuchte Proben bzw. Organe (•), Ektoparasitenbefall						Äußerliche Veränderungen/Ektoparasiten
	Enddarm- kotprobe	Lunge (Masse <sup>1</sup> in g)	Leber	Herz- muskulatur	Zwerchfell- muskulatur		
G 91	•	• (437)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 92	•	• (552)	•	•	•	ohne Angabe	
G 93	•	• (487)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 94	•	• (630)	•	•	•	ohne Angabe	
G 95	•	• (533)	•	•	•	ohne Angabe	
G 96	•	• (584)	•	•	•	ohne Angabe	
G 97	•	• (433)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>B. alpinus</i> , <i>L. cervi</i>	
G 98	•	• (218)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 99	•	• (351)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 100	•	• (368)	•	•	•	ohne Angabe	
G 101	•	• (202)	•		•	ohne Angabe	
G 102	•	• (385)	•		•	ohne Angabe	
G 103	•	• (275)	•	•	•	<sup>B</sup> <i>Ixodes ricinus</i>	
G 104	•	• (343)	•	•	•	ohne Angabe	
G 105	•	• (310)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 106	•	• (398)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 107	•	• (169)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 108	•	• (359)	•	•	•	ohne Angabe	
G 109	•	• (304)	•	•	•	ohne Angabe	
G 110	•	• (354)	•	•	•	ohne Angabe	
G 111	•	• (547)	•	•	•	ohne Angabe	
G 112	•	• (427)	•	•	•	<sup>B</sup> Keine	
G 113	•	• (437)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 114	•	• (420)	•	•	•	ohne Angabe	
G 115	•	• (406)	•	•	•	ohne Angabe	
G 116	•	• (420)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 117	•	• (549)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 118	•	• (409)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 119	•	• (386)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 120	•	• (457)	•	•	•	ohne Angabe	
G 121	•	• (412)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 122	•	• (439)	•		•	ohne Angabe	
G 123	•	• (597)	•	•	•	ohne Angabe	
G 124	•	• (457)	•	•	•	ohne Angabe	
G 125	•	• (279)	•	•	•	ohne Angabe	
G 126	•	• (203)	•	•	•	ohne Angabe	
G 127	•	• (255)	•	•	•	ohne Angabe	
G 128	•	• (619)	•	•	•	ohne Angabe	
G 129	•	• (405)	•	•	•	ohne Angabe	
G 130	•	• (325)	•	•	•	ohne Angabe	
G 131	•	• (362)	•	•	•	ohne Angabe	
G 132	•	• (384)	•	•	•	ohne Angabe	
G 133	•	• (329)	•	•	•	ohne Angabe	
G 134	•	• (345)	•	•	•	ohne Angabe	
G 135	•	• (193)	•	•	•	ohne Angabe	

<sup>1</sup> Masse des gewolften Lungengewebes<sup>A</sup> Äußerliche Veränderungen bzw. Ektoparasitenfunde laut Erleger<sup>B</sup> Ektoparasitenfunde nach eigener Untersuchung (*B.* = *Bovicola*, *L.* = *Lipoptena*)

**Tab. 2** (Fortsetzung): Untersuchte Proben bzw. Organe, Ektoparasitenbefall

Lfd. Nr.	Untersuchte Proben bzw. Organe (•), Ektoparasitenbefall						Äußerliche Veränderungen/Ektoparasiten
	Enddarm- kotprobe	Lunge (Masse <sup>1</sup> in g)	Leber	Herz- muskulatur	Zwerchfell- muskulatur		
G 136	•	• (515)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 137	•	• (551)	•	•	•	ohne Angabe	
G 138	•	• (383)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 139	•	• (694)	•	•	•	ohne Angabe	
G 140	•				•	<sup>A</sup> Keine	
G 141	•	• (519)	•	•	•	ohne Angabe	
G 142	•	• (464)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 143	•	• (660)	•	•	•	ohne Angabe	
G 144	•	• (502)	•	•	•	ohne Angabe	
G 145	•	• (433)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 146	•	• (616)	•	•	•	ohne Angabe	
G 147	•	• (461)	•		•	ohne Angabe	
G 148	•	• (421)	•		•	ohne Angabe	
G 149	•	• (381)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 150	•	• (602)	•	•	•	ohne Angabe	
G 151	•	• (211)	•	•	•	ohne Angabe	
G 152	•				•	<sup>A</sup> Keine	
G 153	•	• (482)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 154	•	• (224)	•		•	<sup>A</sup> Keine	
G 155	•	• (484)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 156	•	• (581)	•		•	<sup>A</sup> Keine	
G 157	•	• (556)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 158	•	• (380)	•	•	•	ohne Angabe	
G 159	•				•	<sup>A</sup> Keine	
G 160	•	• (468)	•	•	•	ohne Angabe	
G 161	•	• (468)	•	•	•	ohne Angabe	
G 162	•			•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 163	•	• (609)	•	•	•	ohne Angabe	
G 164	•	• (577)	•	•	•	ohne Angabe	
G 165	•					<sup>A</sup> Keine	
G 166	•		•		•	<sup>A</sup> Keine	
G 167	•					ohne Angabe	
G 168	•					ohne Angabe	
G 169	•				•	ohne Angabe	
G 170	•	• (269)	•	•	•	ohne Angabe	
G 171	•	• (290)	•		•	ohne Angabe	
G 172	•				•	<sup>A</sup> Zecken	
G 173	•					<sup>A</sup> Zecken	
G 174	•					<sup>A</sup> Zecken	
G 175	•	• (584)	•	•	•	ohne Angabe	
G 176	•	• (580)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 177	•	• (505)	•	•	•	ohne Angabe	
G 178	•	• (558)	•	•	•	ohne Angabe	
G 179	•	• (325)			•	ohne Angabe	
G 180	•	• (334)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	

<sup>1</sup> Masse des gewolften Lungengewebes<sup>A</sup> Äußerliche Veränderungen bzw. Ektoparasitenfunde laut Erleger

**Tab. 2** (Fortsetzung): Untersuchte Proben bzw. Organe, Ektoparasitenbefall

Lfd. Nr.	Untersuchte Proben bzw. Organe (•), Ektoparasitenbefall						Äußerliche Veränderungen/Ektoparasiten
	Enddarm- kotprobe	Lunge (Masse <sup>1</sup> in g)	Leber	Herz- muskulatur	Zwerchfell- muskulatur		
G 181	•	• (204)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 182	•	• (366)	•	•	•	ohne Angabe	
G 183	•	• (328)	•	•	•	ohne Angabe	
G 184	•	• (247)	•	•	•	ohne Angabe	
G 185	•	• (293)	•	•	•	ohne Angabe	
G 186	•	• (497)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 187	•	• (316)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 188	•	• (350)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 189	•	• (361)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 190	•			•	•	ohne Angabe	
G 191	•	• (225)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 192	•	• (232)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 193	•	• (407)	•	•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 194	•	• (370)		•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 195	•	• (431)	•	•	•	<sup>A</sup> Zecken	
G 196	•	• (204)		•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 197	•	• (405)			•	<sup>A</sup> Keine	
G 198	•	• (240)		•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 199	•	• (213)		•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 200	•	• (259)	•		•	<sup>A</sup> Keine	
G 201	•	• (227)		•	•	<sup>A</sup> Keine	
G 202	•	• (457)	•	•	•	ohne Angabe	
G 203	•	• (506)	•	•	•	ohne Angabe	
G 204	•	• (197)	•	•	•	ohne Angabe	
G 205	•	• (314)	•	•	•	ohne Angabe	
G 206	•	• (305)		•	•	ohne Angabe	
G 207	•		•		•	ohne Angabe	
G 208	•	• (241)			•	ohne Angabe	
G 209	•	• (227)	•	•	•	ohne Angabe	
G 210	•	• (290)	•		•	ohne Angabe	
G 211	•	• (254)			•	ohne Angabe	
G 212	•	• (322)			•	ohne Angabe	
G 213	•	• (364)	•	•	•	ohne Angabe	
G 214	•		•		•	ohne Angabe	
G 215	•	• (274)			•	ohne Angabe	
G 216	•	• (334)		•	•	ohne Angabe	
G 217	•		•		•	ohne Angabe	
G 218	•				•	ohne Angabe	
G 219	•	• (260)			•	<sup>A</sup> Keine	
G 220	•	• (296)			•	<sup>A</sup> Keine	
G 221	•					ohne Angabe	
G 222	•	• (297)			•	ohne Angabe	
G 223	•	• (478)	•	•	•	ohne Angabe	

<sup>1</sup> Masse des gewolften Lungengewebes<sup>A</sup> Äußerliche Veränderungen bzw. Ektoparasitenfunde laut Erleger

**Tab. 3:** Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Kokzidien-Oozysten und der Muskelproben auf Sarkosporidien-Befall

Lfd. Nr.	<i>Eimeria</i> -Oozysten pro Gramm	Kokzidien-Oozysten im Enddarmkot					Anzahl Sarkozysten-Anschnitte/cm <sup>2</sup> Schnittfläche	
		Differenzierung der <i>Eimeria</i> -Spezies (%)					Herz-muskulatur	Zwerchfell-muskulatur
		<i>E. alpina</i>	<i>E. riedmülleri</i>	<i>E. rupicaprae</i>	<i>E. suppereri</i>	<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>		
G 1	3.250	0	11	48	0	41	0	0
G 2	1.500	0	35	45	0	20	0	0
G 3	550	0	59	27	0	14	1,44	1,33
G 4	9.550	0	23	61	0	16	0	0
G 5	1.250	8	22	58	0	12		
G 6	550	0	20	55	0	25	3,36	1,10
G 7	0						0,60	0
G 8	700	0	28	42	0	30	0	2,53
G 9	500	0	72	28	0	0	1,64	2,25
G 10	1.150	0	66	34	0	0	6,25	0
G 11	1.600	0	24	50	0	26	0,79	0
G 12	800	0	32	59	0	9	1,40	0,92
G 13	2.250	0	20	52	0	28	6,82	0
G 14	1.600	0	6	56	0	38	0	0
G 15	1.550	0	8	79	0	13	0	1,22
G 16	800	0	40	30	0	30	1,27	2,35
G 17	1.400	0	12	66	0	22	7,25	2,41
G 18	0						7,41	9,47
G 19	1.450	0	24	63	0	13	3,45	0
G 20	1.500	0	65	28	0	7	0,77	2,33
G 21	10.200	0	45	39	0	16	0	0
G 22	650	0	36	56	0	8	2,55	0
G 23	19.950	0	15	40	0	45	0	0
G 24	550	0	24	40	0	36	1,18	0,95
G 25	4.400	0	8	87	0	5	0	0
G 26	4.650	0	21	50	0	29	0	0
G 27	1.200	0	50	40	0	10	3,63	1,89
G 28	300	0	59	22	0	19	1,12	0
G 29	3.570	0	12	35	0	53	0	0
G 30	6.150	0	14	68	0	18	0	0
G 31	1.350	0	68	20	5	7	3,30	3,79
G 32	350	0	30	41	0	29	2,24	2,13
G 33	450	0	22	39	1	38	5,11	0
G 34	1.000	0	0	43	0	57	1,14	6,67
G 35	3.900	0	46	42	0	12	0,93	2,74
G 36	150	0	10	55	0	35	5,56	1,00
G 37	5.850	0	14	55	0	31	0,69	0
G 38	1.550	0	39	50	0	11	2,73	5,38
G 39	250	0	19	70	0	11	6,03	2,78
G 40	450	0	28	48	0	24	6,88	0,72
G 41	200	0	47	36	0	17	5,03	0
G 42	600	0	35	53	0	12	1,09	0,87
G 43	500	0	0	27	0	73	2,99	2,53
G 44	700	0	48	44	0	8	1,44	7,89
G 45	3.700	0	5	73	0	22	0	0

**Tab. 3** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Kokzidien-Oozysten und der Muskelproben auf Sarkosporidien-Befall

Lfd. Nr.	<i>Eimeria</i> -Oozysten pro Gramm	Kokzidien-Oozysten im Enddarmkot Differenzierung der <i>Eimeria</i> -Spezies (%)					Anzahl Sarkozysten-Anschnitte/cm <sup>2</sup> Schnittfläche	
		<i>E. alpina</i>	<i>E. riedmülleri</i>	<i>E. rupicaprae</i>	<i>E. supperi</i>	<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	Herz-muskulatur	Zwerchfell-muskulatur
G 46	300	0	0	87	0	13	2,72	2,47
G 47	300	0	15	50	0	35	0	0
G 48	600	0	8	28	0	64	0	0
G 49	1.650	0	44	46	0	10		2,07
G 50	1.050	0	22	57	3	18	3,38	0
G 51	14.700	0	0	66	0	34	0	0
G 52	21.450	0	30	65	0	5	0	0
G 53	1.100	0	34	56	0	10	1,68	3,92
G 54	1.550	0	9	72	0	19	2,97	2,26
G 55	150	0	31	63	0	6	0	
G 56	700	6	45	49	0	0	2,72	1,75
G 57	6.750	0	9	66	0	25	0	0
G 58	1.450	4	14	64	0	18	10,34	2,60
G 59	750	4	58	28	0	10	0,83	0
G 60	1.150	0	11	60	0	29	4,44	2,56
G 61	650	8	37	48	0	7	7,55	0
G 62	850	0	48	33	0	19	1,17	0
G 63	2.300	0	36	42	0	22	6,00	0
G 64	2.300	0	18	56	0	26	1,89	0,90
G 65	14.550	0	14	72	0	14		0,83
G 66	800	0	41	55	0	4		0
G 67	300	0	0	57	0	43	1,59	0
G 68	100	0	12	68	0	20	3,18	0
G 69	700	0	17	83	0	0	16,13	0
G 70	1.700	0	12	68	0	20	0	0
G 71	14.450	0	0	59	0	41	0	0
G 72	850	0	9	53	0	38	4,76	0
G 73	400	0	51	43	0	6	0	0
G 74	8.900	0	10	56	0	34	0	0
G 75	5.300	0	3	89	0	8	0	0
G 76	150	2	20	62	0	16	10,15	1,59
G 77	0						1,83	2,13
G 78	150	0	18	73	0	9	2,42	3,70
G 79	36.300	0	5	42	0	53	0	0
G 80	1.250	0	40	44	0	16	13,70	7,46
G 81	300	6	35	41	0	18	0	1,14
G 82	1.650	0	7	49	30	14	5,74	0
G 83	100	0	37	51	0	12	0,59	0
G 84	250	0	0	100	0	0	1,58	2,04
G 85	750	0	44	49	0	7	1,74	0
G 86	100	0	26	74	0	0		4,46
G 87	400	0	18	45	0	37	4,63	0
G 88	1.250	0	14	52	0	34	0	0
G 89	1.150	0	3	43	0	54	5,41	0
G 90	350	0	37	63	0	0	7,89	3,95

**Tab. 3** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Kokzidien-Oozysten und der Muskelproben auf Sarkosporidien-Befall

Lfd. Nr.	<i>Eimeria</i> -Oozysten pro Gramm	Kokzidien-Oozysten im Enddarmkot					Anzahl Sarkozysten-Anschnitte/cm <sup>2</sup> Schnittfläche	
		Differenzierung der <i>Eimeria</i> -Spezies (%)					Herz-muskulatur	Zwerchfell-muskulatur
		<i>E. alpina</i>	<i>E. riedmülleri</i>	<i>E. rupicaprae</i>	<i>E. suppereri</i>	<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>		
G 91	300	0	45	42	0	13	2,97	0
G 92	200	0	64	36	0	0	4,55	1,09
G 93	800	0	10	44	0	46	0	0
G 94	450	0	8	42	0	50	3,45	3,26
G 95	300	0	20	51	0	29	5,11	0
G 96	50	0	0	53	0	47	3,75	0,74
G 97	300	0	21	79	0	0	0	2,99
G 98	5.500	0	10	71	0	19	0	5,36
G 99	150	0	26	50	0	24	7,23	0,91
G 100	450	0	9	31	0	60	0,88	1,34
G 101	23.250	0	0	72	0	28		0
G 102	50	0	23	77	0	0		0
G 103	250	0	0	60	0	40	18,67	0,80
G 104	5.050	0	10	81	0	9	0	3,57
G 105	1.350	0	12	56	0	32	0	1,72
G 106	1.100	0	63	37	0	0	3,47	3,03
G 107	3.350	0	11	43	14	32	0	0
G 108	400	0	23	41	0	36	5,88	0
G 109	500	0	32	44	0	24	0	0
G 110	250	0	12	26	0	62	0	2,90
G 111	600	0	30	59	0	11	4,04	4,11
G 112	350	0	0	100	0	0	9,79	1,56
G 113	1.300	0	24	68	0	8	1,59	7,14
G 114	400	0	28	64	0	8	1,22	0
G 115	1.500	0	3	51	0	46	2,34	3,33
G 116	1.100	0	6	52	0	42	0,63	0
G 117	600	0	47	53	0	0	3,05	5,26
G 118	300	0	12	69	0	19	0,78	0
G 119	1.650	0	12	50	0	38	7,57	4,71
G 120	350	0	25	45	0	30	7,25	2,94
G 121	1.400	0	20	67	0	13	3,92	2,17
G 122	300	0	0	100	0	0		7,45
G 123	400	0	30	45	0	25	2,00	4,39
G 124	300	0	53	30	0	17	4,65	0
G 125	4.350	0	6	42	0	52	0	0
G 126	1.200						0	0
G 127	1.900	0	6	39	0	55	0	0
G 128	100	0	29	35	3	33	13,22	4,42
G 129	100	0	0	58	0	42	1,55	0,96
G 130	550	0	33	56	0	11	2,35	1,45
G 131	250	0	0	100	0	0	3,19	1,01
G 132	800	0	8	56	0	36	8,61	5,31
G 133	250	0	37	63	0	0	3,40	2,47
G 134	600	0	11	64	0	25	5,21	7,94
G 135	7.050	2	0	38	3	57	0	3,92

**Tab. 3** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Kokzidien-Oozysten und der Muskelproben auf Sarkosporidien-Befall

Lfd. Nr.	<i>Eimeria</i> -Oozysten pro Gramm	Kokzidien-Oozysten im Enddarmkot Differenzierung der <i>Eimeria</i> -Spezies (%)					Anzahl Sarkozysten-Anschnitte/cm <sup>2</sup> Schnittfläche	
		<i>E. alpina</i>	<i>E. riedmülleri</i>	<i>E. rupicaprae</i>	<i>E. suppereri</i>	<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	Herz-muskulatur	Zwerchfell-muskulatur
G 136	50	0	25	45	0	30	3,30	1,56
G 137	500	0	24	56	0	20	8,14	3,30
G 138	100	0	22	78	0	0	1,25	0
G 139	250	0	31	57	0	12	4,27	0
G 140	450	0	12	26	62	0		2,02
G 141	850	0	12	38	40	10	5,08	1,27
G 142	250	0	37	63	0	0	8,13	1,75
G 143	150	0	88	12	0	0	12,99	3,98
G 144	800	0	48	40	0	12	7,01	4,94
G 145	250	0	0	47	0	53	3,28	10,13
G 146	100	8	33	44	0	15	3,64	1,25
G 147	50	0	15	63	0	22		3,70
G 148	50	0	28	58	0	14		10,00
G 149	1.500	0	17	69	0	14	2,14	4,00
G 150	150	4	45	51	0	0	0,60	3,70
G 151	4.000	0	11	49	0	40	6,80	7,87
G 152	5.650	3	51	35	0	11		4,58
G 153	550	0	20	44	0	36	2,30	0
G 154	1.850	2	18	34	2	44		0
G 155	1.650	0	43	57	0	0	1,09	1,96
G 156	1.050	0	6	72	0	22		0,56
G 157	450	0	25	65	0	10	0	0
G 158	550	0	28	56	0	16	0	0
G 159	300	0	28	56	0	16		1,33
G 160	150	0	52	28	0	20	8,13	3,13
G 161	500	0	12	30	0	58	4,57	2,35
G 162	150	0	20	64	0	16	6,85	8,11
G 163	550	0	32	43	0	25	5,81	1,11
G 164	0						7,27	1,04
G 165	2.750	0	7	57	0	36		
G 166	350	0	0	67	0	33		5,33
G 167	100	0	36	48	0	16		
G 168	1.900	0	11	79	0	10		
G 169	1.050	0	0	55	0	45		2,22
G 170	750	0	13	61	0	26	2,78	4,69
G 171	2.050	0	30	54	0	16		0
G 172	5.650	0	8	57	0	35		4,15
G 173	400	0	39	42	0	19		
G 174	1.650	0	43	51	0	6		
G 175	400	0	36	64	0	0	1,91	0
G 176	400	0	32	56	0	12	0	0,97
G 177	800	2	38	44	0	16	3,30	0
G 178	150	0	62	21	0	17	2,16	0
G 179	1.150	0	44	28	0	28		4,65
G 180	1.050	0	24	54	0	22	3,73	3,73

**Tab. 3** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Kokzidien-Oozysten und der Muskelproben auf Sarkosporidien-Befall

Lfd. Nr.	<i>Eimeria</i> -Oozysten pro Gramm	Kokzidien-Oozysten im Enddarmkot Differenzierung der <i>Eimeria</i> -Spezies (%)					Anzahl Sarkozysten-Anschnitte/cm <sup>2</sup> Schnittfläche	
		<i>E. alpina</i>	<i>E. riedmülleri</i>	<i>E. rupicaprae</i>	<i>E. suppereri</i>	<i>E. yakimoff-matschoulskyi</i>	Herz-muskulatur	Zwerchfell-muskulatur
G 181	1.300	0	13	68	0	19	0	3,57
G 182	1.450	0	19	71	0	10	6,58	1,47
G 183	1.000	0	14	68	0	18	4,42	3,75
G 184	3.650	0	0	57	0	43	0	0
G 185	0						1,61	4,48
G 186	2.400	0	4	64	0	32	0	0
G 187	0							0,99
G 188	1.300	0	8	52	0	40	7,94	10,91
G 189	550	0	12	65	0	23	2,52	0
G 190	0						0	0
G 191	7.100	0	4	67	0	29	0	0
G 192	5.150	0	0	32	0	68	2,02	6,12
G 193	250	0	3	45	0	52	3,40	3,61
G 194	7.200	4	53	43	0	0	4,62	3,38
G 195	150	0	17	74	0	9	2,00	0
G 196	1.800	0	0	76	0	24	0	0
G 197	400	0	15	60	0	25		1,85
G 198	850	0	6	60	0	34	1,69	6,67
G 199	1.350	0	12	68	0	20	5,88	11,11
G 200	1.850	0	8	62	0	30		13,85
G 201	950	0	21	79	0	0	6,76	13,19
G 202	250	0	33	59	0	8	5,06	0
G 203	1.250	0	0	37	0	63	1,16	1,75
G 204	950	0	24	43	0	33	0	0
G 205	350	0	32	40	0	28	1,49	5,43
G 206	400	0	16	18	17	49	4,94	14,58
G 207	500	0	47	7	0	46		3,45
G 208	1.850	0	8	56	0	36		2,13
G 209	2.000	0	22	17	0	61	0	0
G 210	1.000	0	23	3	64	10		7,59
G 211	450	0	42	33	0	25		3,45
G 212	50	0	55	24	0	21		1,72
G 213	4.850	0	5	29	0	66	0	0
G 214	200	0	67	33	0	0		0
G 215	1.450	0	16	28	0	56		0
G 216	300	0	39	42	0	19	4,71	1,75
G 217	200	0	20	27	0	53		1,68
G 218	1.350	0	0	75	0	25		0
G 219	750	0	10	36	0	54		1,49
G 220	1.050	0	15	24	0	61		0
G 221	9.000	0	12	11	0	77		
G 222	300	0	40	17	0	43		4,23
G 223	350	0	27	34	0	39	3,05	12,05

**Tab. 4:** Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Lungenwurmlarven und der parasitologischen Sektion von Lunge und Leber

Lfd. Nr.	Lungenwurm-Larven im Enddarmkot			Parasitenbefall der Lunge					Leber	
	<i>Muellerius</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Neostromylyus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Protostrongylus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>M. capillaris</i>	<i>M. tenuispiculatus</i>	<i>N. linearis</i>	<i>P. rupicaprae</i>	<i>S. (P.) austriacus</i>	<i>D. dendriticum</i>	<i>F. hepatica</i>
G 1	178	0	0	- <sup>1</sup>	-	-	-	-	0	0
G 2	192	5	0	0	5	177	0	0	0	0
G 3	0	0	0	0	0	309	0	0	0	0
G 4	271	0	0	4	0	4	0	0	0	0
G 5	6.375	0	0	8	0	4	0	0	0	0
G 6	4.500	4	0	230	8	1.202	0	0	0	5 [15 <sup>A</sup> ]
G 7	9	0	0	0	0	532	0	0	0	0
G 8	0	0	0	0	0	343	0	0	0	3 [6 <sup>A</sup> ]
G 9	2.000	3	0	87	25	429	0	0	0	0
G 10	0	0	0	0	0	125	0	0	0	0
G 11	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
G 12	0	0	0	0	0	678	0	0	0	0
G 13	0	0	0	0	24	375	0	0	0	0
G 14	1.625	0	0	17	6	8	0	0	0	0
G 15	4.250	7	2	346	132	758	0	0	0	0
G 16	3	48	0	18	9	977	0	0	0	0
G 17	0	0	0	0	0	553	0	0	0	0
G 18	10.125	2	0	81	81	602	0	0	0	4 [28 <sup>A</sup> ]
G 19	53	6	0	21	28	142	0	0	0	0
G 20	0	0	0	0	0	389	0	0	0	0
G 21	49	3	0	5	0	35	0	0	0	0
G 22	3	1	1	0	0	57	0	0	0	0
G 23	500	0	0	0	0	11	18	0	0	0
G 24	0	3	0	42	53	282	0	0	0	2 [3 <sup>A</sup> ]
G 25	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0
G 26	2	0	0	38	8	22	0	0	0	0
G 27	0	0	0	0	0	528	0	0	0	0
G 28	0	0	0	43	16	976	0	0	0	0
G 29	8	0	0	15	8	8	0	0	0	0
G 30	215	3	12	5	0	8	0	0	0	0
G 31	0	0	0	0	0	255	0	0	0	0
G 32	0	0	0	0	0	767	0	0	0	0
G 33	0	1	0	14	21	407	0	0	0	0
G 34	0	2	0	46	25	877	0	0	0	0
G 35	0	2	0	50	111	1.149	0	0	0	0
G 36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G 37	3.000	0	0	60	36	46	0	0	0	0
G 38	0	0	0	0	0	95	0	0	0	0
G 39	0	0	0	0	0	1.793	0	0	0	0
G 40	0	4	0	0	0	2.006	0	0	0	0
G 41	2.125	36	0	0	0	130	0	0	0	0
G 42	0	1	0	41	22	881	0	0	0	3 [8 <sup>A</sup> ]
G 43	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0
G 44	0	3	0	0	0	184	0	0	0	0
G 45	229	0	0	- <sup>1</sup>	-	-	-	-	0	0

<sup>1</sup> Nach Verdauung des Lungengewebes wurden nur Nematodenstücke isoliert, die eine Artdiagnose nicht gestatteten<sup>A</sup> *Fasciola*-Eier pro 5 Gramm Enddarmkot

**Tab. 4** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Lungenwurmlarven und der parasitologischen Sektion von Lunge und Leber

Lfd. Nr.	Lungenwurm-Larven im Enddarmkot			Parasitenbefall der Lunge					Leber	
	<i>Muellerius</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Neostromylus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Protostrongylus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>M. capillaris</i>	<i>M. tenuispiculatus</i>	<i>N. linearis</i>	<i>P. rupicaprae</i>	<i>S. (P.) austriacus</i>	<i>D. dendriticum</i>	<i>F. hepatica</i>
G 46	125	1	0	45	0	340	0	0	0	0
G 47	875	16	0	91	253	4.663	0	0	0	0
G 48	15	0	0	0	14	242	0	0	0	0
G 49	0	0	0	0	0	777	0	0	0	0
G 50	0	0	0	24	0	1.654	0	0	0	0
G 51	7.125	10	9	71	20	89	0	0	0	0
G 52	6.750	7	7	178	43	86	0	0	0	0
G 53	69	154	0	15	0	186	0	0	0	0
G 54	0	0	0	81	19	225	0	0	0	0
G 55	2	1	0	9	0	3.357	0	0	0	0
G 56	13	0	0	0	31	14	0	0	0	0
G 57	2.375	0	17	35	23	5	12	0	0	0
G 58	0	0	0	0	17	46	0	0	0	0
G 59	750	0	0	27	6	34	0	0	226	0
G 60	0	2	0	0	0	349	0	0	0	0
G 61	0	1	0	14	7	2.694	0	0	0	0
G 62	0	0	0	169	0	2.019	0	0	0	0
G 63	0	0	0	12	0	250	0	0	0	0
G 64	0	0	0	0	0	605	0	0	0	0
G 65	242	1	3	109	70	86	11	0	0	0
G 66	63	0	0	15	0	123	0	0	0	0
G 67	10	1	0	27	19	481	0	0	0	0
G 68	1	0	0	0	10	547	0	0	0	0
G 69	0	23	0	0	0	317	0	0	0	0
G 70	708	0	0	3	0	48	3	0	0	0
G 71	207	0	0	48	11	37	0	0	0	0
G 72	0	0	0	0	0	1.220	0	0	0	0
G 73	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
G 74	6.917	0	5	5	0	10	0	0	0	0
G 75	107	0	0	8	8	44	0	0	0	0
G 76	0	3	0	0	0	233	0	0	0	0
G 77	117	1	0	120	18	423	0	0	0	5 [36 <sup>A</sup> ]
G 78	0	7	0	0	17	1.871	0	0	0	0
G 79	1.167	0	1	8	0	47	0	0	0	0
G 80	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0
G 81	76	18	0	6	6	219	0	0	0	0
G 82	420	30	0	15	8	69	0	0	0	0
G 83	4	1	0	0	0	383	0	0	0	0
G 84	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0
G 85	0	0	0	26	0	155	0	0	0	0
G 86	74	3	0						0	0
G 87	0	0	0	0	0	123	0	0	0	0
G 88	1.400	0	0	0	46	57	0	0	0	0
G 89	940	0	0	18	18	287	0	0	0	0
G 90	2.520	220	0	188	120	1.866	0	0	0	0

<sup>A</sup> *Fasciola*-Eier pro 5 Gramm Enddarmkot

**Tab. 4** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Lungenwurmlarven und der parasitologischen Sektion von Lunge und Leber

Lfd. Nr.	Lungenwurm-Larven im Enddarmkot			Parasitenbefall der Lunge					Leber	
	<i>Muellerius</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Neostromylus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Protostrongylus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>M. capillaris</i>	<i>M. tenuispiculatus</i>	<i>N. linearis</i>	<i>P. rupicaprae</i>	<i>S. (P.) austriacus</i>	<i>D. dendriticum</i>	<i>F. hepatica</i>
G 91	0	0	0	18	0	328	0	0	0	0
G 92	5.917	12	0	22	44	398	0	0	0	0
G 93	8	0	0	8	3	81	0	0	0	0
G 94	51.250	0	0	105	115	2.066	0	0	0	0
G 95	583	0	0	86	19	932	0	0	0	0
G 96	1	0	0	0	0	27	0	0	0	0
G 97	12.083	0	0	337	135	5.114	0	0	0	21 [79 <sup>A</sup> ]
G 98	131	8	0	3	0	30	0	0	0	0
G 99	0	0	0	0	0	130	0	0	0	0
G 100	750	0	0	150	70	1.193	0	0	0	0
G 101	3.333	0	0	152	57	160	47	6	0	0
G 102	7	0	0	3	0	1.038	7	0	0	0
G 103	3.417	0	0	12	22	361	0	0	0	0
G 104	1.500	21	0	6	0	240	0	0	0	0
G 105	667	0	0	128	149	4.051	0	0	0	0
G 106	750	0	0	79	12	968	0	0	0	0
G 107	417	0	2	34	17	52	0	0	0	0
G 108	3.583	5	0	6	0	34	0	0	0	0
G 109	46	0	0	7	13	74	0	0	0	0
G 110	3.750	23	5	18	22	742	3	0	0	0
G 111	1.750	2	4	23	4	334	0	0	0	0
G 112	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0
G 113	26.667	17	0	32	6	1.273	0	0	0	0
G 114	10.750	8	0	29	8	989	0	0	0	0
G 115	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0
G 116	9.750	37	3	274	40	467	4	0	0	0
G 117	172	0	0	46	23	2.528	0	0	0	0
G 118	667	0	0	211	119	1.124	0	0	0	0
G 119	1.583	0	0	61	0	1.274	0	0	0	0
G 120	73	0	0	9	0	125	0	0	0	0
G 121	2.833	0	0	13	13	1.189	0	0	0	0
G 122	4.250	53	7	51	6	1.811	6	0	0	0
G 123	39	31	0	82	12	3.304	0	0	0	0
G 124	13	194	0	30	0	1.066	0	0	0	0
G 125	5.583	0	0	178	79	554	0	0	0	0
G 126	10.500	3	2	47	6	163	0	0	0	0
G 127	5.250	6	3	245	30	310	0	0	0	0
G 128	0	15	0	0	23	515	0	0	0	0
G 129	98	9	0	55	71	2.782	0	0	0	0
G 130	128	7	0	80	68	1.006	0	0	0	0
G 131	8.000	58	0	96	171	3.822	28	0	0	0
G 132	2.333	417	0	365	177	3.049	7	0	0	0
G 133	8	15	0	21	0	1.322	0	0	0	0
G 134	81	63	0	74	168	410	0	0	0	0
G 135	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0

<sup>A</sup> *Fasciola*-Eier pro 5 Gramm Enddarmkot

**Tab. 4** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Lungenwurmlarven und der parasitologischen Sektion von Lunge und Leber

Lfd. Nr.	Lungenwurm-Larven im Enddarmkot			Parasitenbefall der Lunge					Leber	
	<i>Muellerius</i> -Larven pro 10 Gramm	<i>Neostromgyllus</i> -Larven pro 10 Gramm	<i>Protostrongylus</i> -Larven pro 10 Gramm	<i>M. capillaris</i>	<i>M. tenuispiculatus</i>	<i>N. linearis</i>	<i>P. rupicaprae</i>	<i>S. (P.) austriacus</i>	<i>D. dendriticum</i>	<i>F. hepatica</i>
G 136	1.667	79	0	121	57	1.740	8	0	0	0
G 137	6.167	250	13	25	0	208	0	7	0	0
G 138	15.250	750	4	162	29	1.697	0	0	0	0
G 139	13.583	0	0	105	65	1.295	0	0	0	0
G 140	19	0	0							
G 141	46	0	23	84	31	625	0	0	0	0
G 142	11.750	0	0	15	0	133	0	0	0	0
G 143	1.800	0	0	150	76	626	0	0	0	0
G 144	69	0	0	277	74	648	0	0	0	0
G 145	2.815	0	0	141	45	2.098	0	7	0	0
G 146	30	0	0	35	0	58	0	0	0	0
G 147	7.770	210	15	216	157	3.267	0	0	0	0
G 148	1.335	0	0	86	8	462	0	0	0	0
G 149	57	0	0	62	79	397	0	0	0	0
G 150	71	17	0	32	11	919	0	0	0	0
G 151	35.750	0	0	222	50	580	11	0	0	0
G 152	14	0	0							
G 153	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
G 154	7.750	0	0	517	69	317	15	0	0	0
G 155	23	0	0	130	70	250	0	0	0	0
G 156	13	2	0	658	196	10.975	0	0	0	0
G 157	417	0	0	20	0	30	0	0	0	0
G 158	0	0	0	9	0	223	0	0	0	0
G 159	0	0	0							
G 160	0	0	0	1.518	287	10.666	0	0	0	0
G 161	9	0	0	386	152	4.653	0	0	0	0
G 162	2.250	83	0							
G 163	0	0	0	39	65	211	0	0	0	0
G 164	0	0	0	307	215	11.157	0	0	0	0
G 165	431	0	0							
G 166	3.330	0	0						0	0
G 167	4.250	0	0							
G 168	2.120	10	0							
G 169	0	0	0							
G 170	2.625	0	0	1.318	321	1.660	0	0	0	0
G 171	4.625	27	0	1.507	248	3.969	21	0	0	0
G 172	2	0	0							
G 173	0	0	0							
G 174	1.730	0	0							
G 175	0	0	0	18	27	4.817	0	0	0	6
G 176	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0
G 177	0	283	0	36	54	7.096	0	0	0	0
G 178	0	0	0	12	45	2.762	0	0	0	0
G 179	0	0	0	5	28	201	0	0		
G 180	0	2	0	5	16	38	0	0	0	0

**Tab. 4** (Fortsetzung): Ergebnisse der Untersuchung des Enddarmkotes auf Lungenwurm-Larven und der parasitologischen Sektion von Lunge und Leber

Lfd. Nr.	Lungenwurm-Larven im Enddarmkot			Parasitenbefall der Lunge					Leber	
	<i>Muellerius</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Neostromgyllus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>Protostrongylus</i> - Larven pro 10 Gramm	<i>M. capillaris</i>	<i>M. tenuispiculatus</i>	<i>N. linearis</i>	<i>P. rupicaprae</i>	<i>S. (P.) austriacus</i>	<i>D. dendriticum</i>	<i>F. hepatica</i>
G 181	57	3	0	218	114	84	0	0	0	0
G 182	0	0	0	7	0	800	0	0	0	0
G 183	297	0	0	120	196	275	0	0	0	0
G 184	286	0	0	11	0	93	0	0	0	0
G 185	0	0	0	0	0	372	0	0	0	0
G 186	89	0	0	33	58	133	0	0	0	0
G 187	123	27	0	22	27	711	0	0		
G 188	399	18	0	15	60	359	9	0	0	0
G 189	381	25	0	75	116	1.171	0	0	0	0
G 190	0	0	0							
G 191	71	5	2	99	21	512	2	0	0	0
G 192	1.600	0	0	24	10	10	4	0	0	0
G 193	0	0	0	0	15	706	0	0	0	0
G 194	0	0	0	22	12	22	0	0		
G 195	131	9	0	24	8	80	0	0	0	0
G 196	60	2	0	58	66	24	0	0		
G 197	1	0	0	7	7	666	0	0		
G 198	8	0	0	35	15	39	0	0		
G 199	405	3	0	48	67	32	0	0		
G 200	900	300	0	30	74	118	0	0	0	0
G 201	41	11	0	23	37	103	0	0		
G 202	0	0	0	14	0	269	0	0	0	0
G 203	0	0	0	63	9	1.768	0	0	0	0
G 204	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0
G 205	1.630	0	0	10	22	426	0	0	0	0
G 206	0	0	0	8	15	93	0	0		
G 207	298.000	0	0						0	0
G 208	410	0	0	27	31	4	0	0		
G 209	540	0	0	67	9	102	0	0	0	0
G 210	530	0	0	20	25	73	0	0	0	0
G 211	0	0	0	18	29	62	0	0		
G 212	0	0	0	0	13	48	0	0		
G 213	0	0	0	19	19	62	0	0	0	0
G 214	240	6	0						0	0
G 215	440	0	0	6	16	0	0	0		
G 216	210	13	0	0	0	8	0	0		
G 217	0	0	0						0	0
G 218	1	2	0							
G 219	0	0	0	0	0	6	0	0		
G 220	0	0	0	30	0	0	0	0		
G 221	3	0	0							
G 222	0	0	0	6	6	107	0	0		
G 223	0	0	0	44	0	23	0	0	0	0

## Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Dr. Rehbein für die Überlassung des interessanten Themas und des Materials, für die Hilfe bei der Literaturbeschaffung, sowie für die geduldige Korrektur und die Unterstützung während der Anfertigung dieser Arbeit.

Herrn Prof. Dr. Pfister danke ich für Betreuung und Durchsicht der Arbeit.

Ich bedanke mich bei dem gesamten Team des Kathrinenhof Research Centers, im Speziellen Frau R. Winter und Herrn M. Visser für die fachliche und technische Unterstützung.

Herrn Prof. Dr. Barth, Dr. M. Knaus und Dr. S. Wittmann danke ich für die geduldige und konstruktive Kritik und das Korrekturlesen.

Bei den Übersetzungen ausländischer Arbeiten waren Alexander Huber und Dr. Alexander Wall behilflich.

Für die statistische Beratung bedanke ich mich bei Herrn C. Dross.

Besonderer Dank gilt Herrn Dr. Dr. hc. Otto Fischer!

