

# Erster Nachweis von *Sarcocystis hjorti* bei der Fleischuntersuchung von Rothirschen in der Schweiz

R. Stephan<sup>1</sup>, M. Loretz<sup>1,2</sup>, E. Eggenberger<sup>3</sup>, P. Grest<sup>4</sup>, W. Basso<sup>5</sup>, F. Grimm<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene, Universität Zürich, <sup>2</sup>Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit Graubünden, Chur, <sup>3</sup>Amt für Jagd und Fischerei Graubünden, Chur, <sup>4</sup>Institut für Veterinärpathologie und <sup>5</sup>Institut für Parasitologie, Universität Zürich

## Zusammenfassung

Bei Fleischproben von 2 in der Schweiz erlegten Rothirschen (*Cervus elaphus*) unterschiedlicher Herkunft (Raum Ilanz, Raum Filisur) erwiesen sich grossflächige, grünliche Verfärbungen und eine sulzige gallertige Veränderung der Faszien als eosinophile Fasziiitis. Als Ursache wurde *Sarcocystis hjorti*, eine *Sarcocystis*-Art, die kürzlich bei Hirschen und Elchen in Norwegen beschrieben wurde, gefunden. Füchse sind die Endwirte im Entwicklungszyklus dieses Parasiten. Faktoren, die dazu führen, dass ein Sarkosporidienbefall, der bei vielen Wildwiederkäuer (Reh- und Rotwild) gefunden wird und im Normalfall inapparent verläuft, gelegentlich aber zu einer eosinophilen Fasziiitis führt, sind weitgehend unbekannt. Die betroffenen Tierkörper sind aufgrund des generalisierten Auftretens und der starken Befallsintensität als ungeniessbar zu beurteilen.

Schlüsselwörter: Fleischuntersuchung, grüne Verfärbungen, Faszien, Hirsch, Jagd, *Sarcocystis hjorti*

## *Sarcocystis hjorti* lesions in hunted red deer in Switzerland

In meat samples from 2 hunted red deer (*Cervus elaphus*) of different origins (region Ilanz, region Filisur) large-scale greenish tissue discolorations with a gelatinous change of fascia were observed and diagnosed as eosinophilic fasciitis. *Sarcocystis hjorti*, a recently described *Sarcocystis* species in red deer and moose in Norway, was found as the causing agent. Foxes are regarded as final hosts in the development cycle of this parasite. Factors leading to such cases of eosinophilic fasciitis due to sarcosporidiosis, which is widespread in farm and wild ruminants and is normally inapparent are largely unknown. According to meat inspection directives carcasses with such discolorations have to be declared unfit for human consumption.

Keywords: meat inspection, greenish discolorations, fasciae, red deer, hunt, *Sarcocystis hjorti*

## Hintergrund

Im September 2010 und im Oktober 2011 gelangten am Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene Universität Zürich, unabhängig voneinander 2 Rothirschfleischproben mit gleichartigen Veränderungen zur Untersuchung. Beide Proben wiesen grossflächige, grünliche Verfärbungen auf. Die Veränderungen wurden im Rahmen der Fleischkontrolle festgestellt. Die Tiere wurden im Raum Ilanz und Filisur erlegt. Die Organe dieser Tiere zeigten keine weiteren Auffälligkeiten. Es stellte sich einerseits die Frage nach der Diagnose und der Ursache, andererseits aber auch nach der fleischhygienerechtlichen Beurteilung betroffener Schlachttier-

körper. Solche Proben werden gemäss Amt für Jagd und Fischerei, Graubünden, in letzter Zeit zunehmend häufiger gesehen. Daher scheint es zweckmässig, darauf einzugehen.

## Pathologisch-anatomischer Befund und Verdachtsdiagnose

Die Veränderungen wurden beim Zerlegen des gejagten Tierkörpers augenfällig. Es handelte sich um grossflächige, diffuse, grünliche Verfärbungen der Faszien (Abb. 1), die mit sulzig-gallertigen Veränderung des Gewebes einhergingen. Aufgrund dieses makroskopischen Befundes ergab sich die Verdachtsdiagnose eosinophile Fasziiitis.

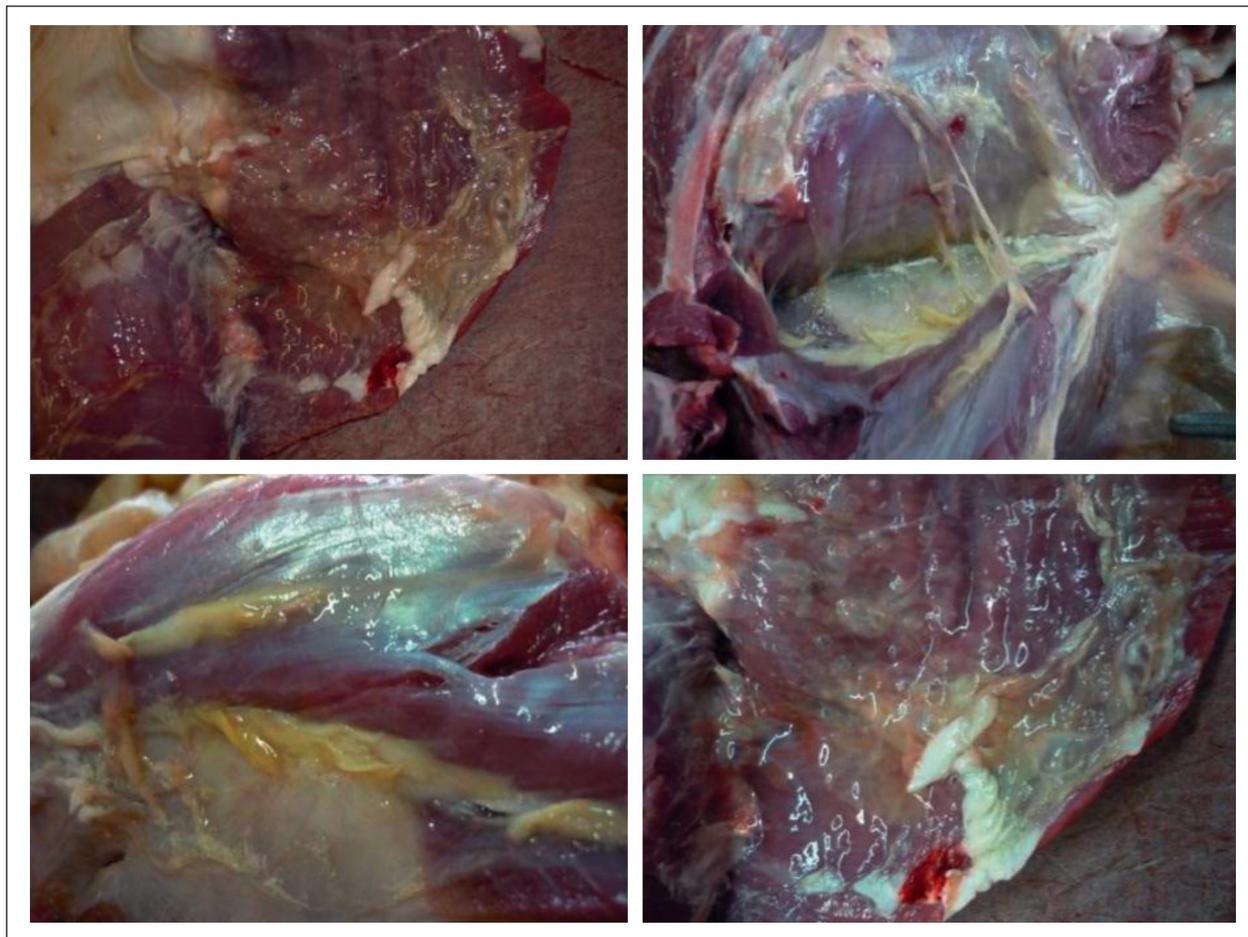
**540 Fallberichte/Case reports**

Abbildung 1: Grossflächige, grünliche Verfärbungen mit sulziger gallertiger Veränderung der Faszien bei einem Hirsch.

### Differentialdiagnosen

Im Zusammenhang mit grünlichen Verfärbungen kommen auch Veränderungen am Chromogen (Häm) des Myoglobins in Betracht. Eine Anlagerung von Schwefelwasserstoff ans Häm verschiebt die Farbe von Rot nach Grün (Sulphmyoglobin). Dies tritt bei Verderbnisprozessen, aber auch bei der stickigen Reifung, die vor allem bei gejagtem Wild gefunden wird, auf. Dabei entstehen durch bakterielle beziehungsweise bei der stickigen Reifung durch enzymatische Abbauprozesse aus schwefelhaltigen Aminosäuren, wie zum Beispiel Cystein, grössere Mengen an Schwefelwasserstoff (Stephan et al. 1997). Diese Verfärbungen treten jedoch vorwiegend auf Muskeleoberflächen auf.

### Weitergehende Untersuchungen und Diagnose

Ein Teil des eingesandten Materials wurde jeweils histologisch untersucht. Die Histologieschnitte wurden nach Standardmethoden hergestellt und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt (HE-Färbung). Ein anderer Teil des Frischmaterials wurde parasitologisch und mittels PCR untersucht. Die DNA-Isolierung beider Proben erfolgte mit dem QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN GmbH, Hil-

den, Deutschland) nach den Angaben des Herstellers. Für eine mögliche Artbestimmung wurde ein Fragment (ca. 350 bp) des 18S rRNA-Gens in einer PCR unter Verwendung des Primerpaares COC1/COC2 amplifiziert (Ho et al., 1996) und sequenziert. Dieses Primerpaar richtet sich an eine bei Apicomplexa-Organismen konservierte Region des 18S rRNA-Gens. Die Sequenzierung des PCR Produkts wurde durch die Firma SynergeneBiotech GmbH (Schlieren, Schweiz) durchgeführt.

Das histologische Bild (Abb. 2) zeigte eine diffuse Infiltration des Gewebes mit vorwiegend Eosinophilen aber auch Lymphozyten, Plasmazellen sowie histiozytären Zellen. Stellenweise waren die Entzündungszellen stark verdichtet. Dabei war zentral Nekrose sichtbar. Aufgrund dieser Ergebnisse wurde die Diagnose hochgradige diffuse eosinophile und lymphoplasmazelluläre Fasziitis gestellt. Das histologische Bild ist vereinbar mit einer parasitären Infektion, jedoch konnten in den Läsionen keine Parasiten gefunden werden.

Die Sequenzierung der Produkte, die mittels COC1/COC2-PCR (Ho et al., 1996) amplifiziert worden waren, ergaben eine 100%-ige Übereinstimmung (260/260 bzw. 289/289 bp) mit der publizierten Sequenz von *Sarcocystis hjorti* (GenBank «accession number» GQ250990). Aufgrund obi-

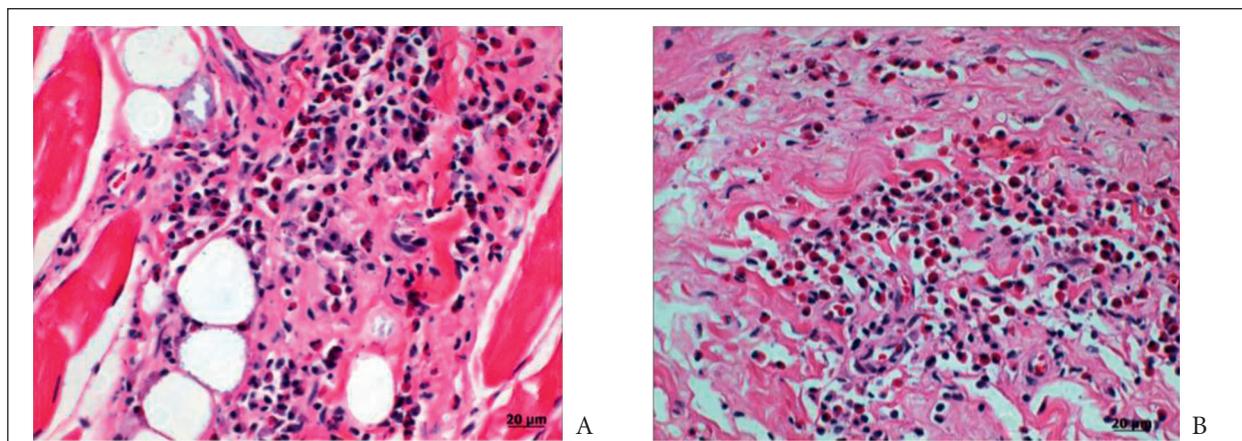


Abbildung 2: Die Bilder A-B zeigen eine diffuse Infiltration von Muskel- und Bindegewebe mit vorwiegend Eosinophilen aber auch Lymphozyten, Plasmazellen sowie histiozytären Zellen (HE-Färbung).

ger Untersuchungen ergab sich folgende abschliessende Diagnose: generalisierter Befall mit *Sarcocystis hjorti*.

### Beurteilung im Rahmen der Fleischuntersuchung

Nach Anhang 7, Punkt 1.1.3 der Verordnung über Hygiene beim Schlachten VHyS (Anonym, 2005a) wie auch nach VO (EG) Nr. 854/2004 (Anonym, 2004) wird beim Befund «generalisierte Sarkosporidiose» der gesamte Tierkörper ungeniessbar und muss gemäss Verordnung über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten (Anonym, 2011) als tierisches Nebenprodukt der Kategorie 2 entsorgt werden.

### Diskussion

Sarkosporidien gehören zu den zystenbildenden Kokzidien, deren Entwicklungszyklus einen Endwirt (meistens Carnivoren) und einen Zwischenwirt (meistens Herbivoren oder Omnivoren) umfasst (Dubey et al., 1989). Die auch als Mieschersche Schläuche bezeichneten Zysten können je nach *Sarcocystis*-Art bis 10 mm gross sein, doch bei den meisten Arten sind sie unter 1 mm gross und mit blossem Auge in der Regel nicht zu erkennen. Pathologisch-anatomisch lässt sich daher die chronische Zysteninfektion eines Tierkörpers nicht erkennen. Eine Ausnahme bilden verkalkte Parasiten, die sich als weissliche Ablagerungen darstellen können oder die grüne Verfärbung, assoziiert zu einer generalisierten eosinophilen Myositis (Stephan et al., 1998). Ähnlich wie auch beim Rind (Boch et al., 1978) weisen sehr viele Wildwiederkäuer (Reh- und Rotwild) einen Sarkosporidienbefall auf (Spickschen und Pohlmeier, 2002; Dahlgren und Gjerde, 2010a).

Obwohl das Vorkommen von *Sarcocystis* spp. in der Muskulatur viel häufiger ist, als das Auftreten der eosinophi-

len Myositis, wird diese in Zusammenhang mit *Sarcocystis* spp. gebracht. Faktoren, die dazu führen, dass ein Sarkosporidienbefall gelegentlich zu solchen Myositiden führt, sind aber weitgehend unbekannt. In den vorliegenden Fällen lag jeweils eine eosinophile Faszitis vor.

*Sarcocystis hjorti* wurde kürzlich als neue *Sarcocystis* Art bei Rothirschen (*Cervus elaphus*) in Norwegen beschrieben (Dahlgren und Gjerde, 2010a). Die Autoren fanden in 37 von 37 untersuchten Hirschen *Sarcocystis* spp., wobei *S. hjorti* am häufigsten nachgewiesen wurde (Zwerchfell, Ösophagus, Herzmuskulatur; in absteigender Reihenfolge). Neben dem Hirsch wird in dieser Arbeit auch der Europäische Elch (*Alces alces*) als Zwischenwirt beschrieben. Im Entwicklungszyklus von *S. hjorti* stellen hauptsächlich der Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) und der arktische Fuchs (*V. lagopus*) die Endwirte (Dahlgren und Gjerde, 2010b). Im Rahmen der Fleischuntersuchung können nur die eher selten festgestellten sichtbaren Sarkosporidienbefälle fleischhygienerechtlich beanstandet werden und führen in Abhängigkeit von der Befallsintensität zur Beurteilung «ungeniessbar».

Die Qualitätssicherung des Fleisches im umfassenden Sinne des Wortes, das heisst also auch die Gewährleistung der Produktesicherheit, obliegt bei der Jagd gemäss Art.21 der VSFK der Selbstkontrollpflicht der Jägers (Anonym, 2005b). Im Unterschied zur Schlachtung von landwirtschaftlichen Nutztieren entfällt eine amtstierärztliche Fleischkontrolle (Schlachttier- und Fleischuntersuchung). Der Jäger steht damit in der Pflicht, kranke Tiere zu erkennen, die Tierkörper und deren Organe auf pathologisch-anatomische Veränderungen hin zu untersuchen und adäquat zu entscheiden.

### Literatur

Anonym (2004): Verordnung (EG) Nr. 854/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004

**542 Fallberichte/Case reports**

mit besonderen Verfahrensvorschriften für die amtliche Überwachung von zum menschlichen Verzehr bestimmten Erzeugnissen tierischen Ursprungs. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004R0854:DE:NOT>

*Anonym (2005a)*: Verordnung des EVD vom 23. November 2005 über die Hygiene beim Schlachten (VHyS) 817.190.1.d

*Anonym (2005b)*: Verordnung vom 23. November 2005 über das Schlachten und die Fleischkontrolle (VSFK) 817.190.d

*Anonym (2011)*: Verordnung vom 25. Mai 2011 über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten (VTNP) 916.441.22

*Boch J., Laupheimer K. E., Erber M. (1978)*: Drei Sarkosporidienarten bei Schlachtrindern in Süddeutschland. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 91, 426–431.

*Dahlgren S. S., Gjerde B. (2010a)*: Molecular characterization of five *Sarcocystis* species in red deer (*Cervus elaphus*), including *Sarcocystis hjorti* n. sp., reveals that these species are not intermediate host specific. Parasitology 137, 815–840.

*Dahlgren S. S., Gjerde B. (2010b)*: The red fox (*Vulpes vulpes*) and the arctic fox (*Vulpes lagopus*) are definitive hosts of *Sarcocystis alces* and *Sarcocystis hjorti* from moose (*Alces alces*). Parasitology 137, 1547–1557.

*Dubey J. P., Speer C. A., Fayer R. (1989)*: Structure and lifecycle. In *Sarcocystosis of Animals and Man*. Pp. 2–13. CRC Press, Boca Taton, FL, USA.

*Ho M. S., Barr B. C., Marsh A. E., Anderson M. L., Rowe J. D., Tarantal A. F., Hendrickx A. G., Sverlow K., Dubey J. P., Conrad P. A.*

*(1996)*: Identification of bovine *Neospora* parasites by PCR amplification and specific small-subunit rRNA sequence probe hybridization. J. Clin. Microbiol. 34, 1203–1208.

*Spickschen C., Pohlmeyer K. (2002)*: Untersuchung zum Vorkommen von Sarkosporidien bei Reh-, Rot- und Muffelwild in zwei unterschiedlichen Naturräumen des Bundeslandes Niedersachsen. Z Jagdwissenschaft, 48, 35–48.

*Stephan R., Stierli F., Untermann F. (1997)*: Chemical attributes for characterizing sticky post-mortem ageing in beef. Meat Sci. 47, 331–335.

*Stephan R., Tholen R., Meier D. (1998)*: Fallbericht: Grüne Verfärbungen in der Rindermuskulatur und deren fleischhygienerechtliche Beurteilung. Tierärztl. Praxis 26, 21–23.

**Korrespondenz**

Roger Stephan  
Institut für Lebensmittelsicherheit und –hygiene  
Vetsuisse-Fakultät  
Universität Zürich  
Winterthurerstr. 272  
CH-8057 Zürich  
[stephanr@fsafety.uzh.ch](mailto:stephanr@fsafety.uzh.ch)

*Manuskripteingang: 12. Januar 2012*

*Angenommen: 15. Januar 2012*