

## DIE SARKOSPORIDIOSE DES REHWILDES (CAPREOLUS CAPREOLUS L.)

K. BLAŽEK, J. SCHRAMLOVÁ, R. IPPEN\* und A. KOTRLÝ\*\*

Parasitologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Prag, \* Institut für Wirbeltierforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Berlin, und \*\* Forschungsinstitut für Forst- und Jagdwesen, Zbraslav n. Vlt.

**Abstract.** Examination of 197 specimens of roe deer, of 8 regions of Bohemia, both males and females of various age, revealed sarcosporidiosis in 76 % of animals. The incidence of sarcosporidiosis was higher in the regions where the landscape was not much influenced by cultivating. Two types of microscopical sarcocysts, thin-walled and thick-walled ones, were found for the first time in roe deer. The thick-walled cysts were observed in one region only. Then, the sarcosporidiosis in roe deer seems to be caused by two species of coccidia. In almost 14 % of positive cases of sarcosporidiosis, a pathological reaction of the infected musculature was observed.

Der Sarkosporidienbefall ist beim Rehwild überraschend häufig. So geben z. B. Ippen und Hilgenfeld (1961) an, dass beim erwachsenem Rehwild 60 %, bei den Rehkitzen 22 % positive Befunde festgestellt wurden. Drost und Graubman (1974) haben bei der histologischen Untersuchung der Muskulatur der Rehe die Sarkosporidiose in 98 % untersuchter Tiere festgestellt und geben an, dass diese Wildart ungefähr viermal öfter mit Sarkosporidien angesteckt ist als das Schwarzwild. Auch in der Zusammenstellung von Ippen et al. (1974), die sowohl das Wild als auch die Zootiere zusammenfasst, war die Sarkosporidiose der Rehe relativ häufig. Bei der Untersuchung des Herzens der jagdbaren Wiederkäuer haben Blažek et al. (1976) beim Rehwild in einem hohen Prozentsatz Sarkosporidienbefall festgestellt (78 %), während die Myokardsarkosporidiose bei anderen Hirschartigen (Cerviden) nur in 11 % zum Vorschein kam. Bei der komplexen Untersuchung des Rehwildes aus verschiedenen Gebieten Böhmens auf Parasitenbefall haben wir nun einige weitere Fakta über die Sarkosporidiose festgestellt. Diese Befunde werden in diesem Beitrag besprochen.

### MATERIAL UND METHODE

Das Untersuchungsmaterial stammte von 197 Rehen aus 8 Gebieten Böhmens. Die Tiere wurden im Rahmen des planmässigen Abschusses erlegt. Histologisch wurden die Herzmuskulatur, die Skelettmuskulatur (Schulter-, Schenkel-, Rücken-, Lenden- und Kaumuskulatur), das Zwerchfell, die Zunge und der Schlund untersucht. Die Gewebeproben wurden in 10%igem Neutralformol gleich nach dem Tode des Tieres fixiert und wurden üblicherweise in Paraffin eingebettet. Die histologischen Schnitte wurden mit Hematoxylin-Eosin gefärbt, und in ausgewählten Fällen wurden auch andere Färbemethoden benutzt: Van Gieson und Giemsa-Färbung, PAS-Färbung nach McManus, Gramfärbung und Good-Pasture-Färbung.

### ERGEBNISSE

Von den 197 Stücken des Rehwildes (113 Rehböcke, 56 Rehe, 28 Kitzen) waren 159 positiv und 38 negativ. Das bedeutet, dass die Inzidenz der Sarkosporidiose in unserer Zusammenstellung 76,1 % erreichte. Aus dem Gebiet des Böhmerwaldes

wurden 71 Stück untersucht, davon waren nur 6 Rehe negativ (Positivität = 91,5 %), in dem Gebiet des Mittelböhmischen Hügellandes wurden 60 Stück untersucht, davon waren 20 negativ (Positivität = 66 %). Aus der Umgebung der Hauptstadt Prag wurden 23 Rehe untersucht, 9 von ihnen waren negativ (Positivität 60 %), und alle 23 Tiere, die aus einem Hügellandgebiet Ostböhmens stammten, waren positiv (100 %). Aus weiteren Gebieten war die Zahl der untersuchten Tiere niedrig: Riesengebirge 13 Stück (davon 3 negativ), Duppauer-Gebirge 2, Brdy—Hochland 2 und aus der Umgebung von Pilsen 3 Stück (alle waren positiv).

Der Befall war im Durchschnitt mittelstark (5—10 Cysten in einem Quadrat-zentimeter des histologischen Schnittes), in einzelnen Fällen haben wir aber auf 1 cm<sup>2</sup> des histologischen Schnittes bis zu 70—80 Sarkosporidiencysten gesehen. Die Mehrzahl der Tiere zwischen dem 1. und 2. Lebensjahr zeigte negativen Befund, und bei positivem Befunde waren die Sarkocysten nur spärlich. Mittelaltes bis altes Wild war öfter befallen und die Befallstärke war bei diesen Tieren höher.

Die Sarkocysten befanden sich in den Muskelfasern, die ihre Querstreifung nicht verloren haben, und waren sehr oft auch in den Purkyněfasern des Leitungssystems des Herzens anzutreffen. Sie lagen in den Muskelfasern in der Mehrzahl der Fälle ohne ausgeprägte pathologische Reaktion. Pathologische Veränderungen des befallenen Organs (der Herz- und Skelettmuskulatur) haben wir von 159 positiven Sarkosporidienfällen nur in 22 Fällen (d. h. in 13,8 %) festgestellt. Es handelte sich um entzündliche lymphoplasmazelluläre Infiltration des Intermysiums und in Ausnahmefällen um entzündliche Veränderungen mit winzigen Herden der Gewebseosinophilie. Auch in der unmittelbaren Umgebung der befallenen Purkyněfasern haben wir oft entzündliche Infiltrationen festgestellt. Gewebseosinophilie wurde nicht beobachtet.

Bei der histologischen Untersuchung wurden zwei Typen von Cysten festgestellt: dünnwandige und dickwandige Cysten. Die dünnwandigen Cysten hatten eine zarte Hülle, derer Dicke sich im Lichtmikroskop nicht messen liess (Plate I, Abb. 1, 2). Die dickwandigen waren mit einer doppelt konturierten, ungefähr 6 Mikrone dicken und radiär gestreiften Hülle versehen (Plate II, Abb. 1, 2). Einige grössere Cysten, hauptsächlich die dünnwandigen, waren septiert. Von den 159 Stücken des Rehwildes, das mit den Sarkosporidien befallen war, wurden bei 140 Stücken lediglich dünnwandige (88 %) bei 2 Stücken lediglich dickwandige (1,25 %) und bei 17 Stücken sowohl dünnwandige, als auch dickwandige Cysten festgestellt (10,7 %). Bei der Mischinfektion waren die dünnwandigen Cysten in der Mehrzahl, und sie kamen durchschnittlich viermal so oft wie die dickwandigen zum Vorschein. Die dickwandigen Sarkocysten wurden nur in einem einzigen Gebiet (Böhmerwald) festgestellt, abgesehen von einem Befund bei einem Tier aus einem anderen Gebiet.

## DISKUSSION

Die 76% Inzidenz der Sarkosporidiose beim Rehwild unserer Zusammenstellung entspricht den bekannten Literaturangaben (Ippen und Hilgenfeld 1961, Drost und Graubmann 1974, Blažek et al. 1976). Die Differenzen sind unwesentlich und beruhen auf der Verschiedenheit der benutzten Methoden.

Die unterschiedliche Höhe positiver Befunde in einzelnen Gebieten mit ungefähr gleich hoher Zahl von untersuchten Tieren kann von Interesse sein. In dem Gebiet des Böhmerwaldes wurde die Sarkosporidiose in 91,5% festgestellt, während z. B. in dem Gebiet des Mittelböhmischen Hügellandes der Prozentsatz der positiven Fälle nur 66% erreichte. In dem Hügellande Ostböhmens waren alle untersuchte Tiere positiv, in der Umgebung Prags betrug im Gegensatz dazu die Positivität

nur 60%. Unsere Kenntnisse über die Quellen und über den Infektionsmodus bei Sarkosporidien des Rehwildes sind bisher lückenhaft. Aus unseren Befunden scheint aber hervorzugehen, dass die Infektion wahrscheinlich auch durch den Charakter des Biotopen beeinflusst sein kann: In dem Gebiet von Böhmerwald und ostböhmischen Hügellande handelt es sich um stark bewaldetes Gebiet mit Waldwiesen und Weiden ohne grösseren Anteil von Feldern mit grossflächiger landwirtschaftlicher Nutzung. In dem Gebiet des Mittelböhmischen Hügellandes und in der Umgebung Prags handelt es sich um eine Landschaft mit einer intensiven Agrikultur mit Nadelwäldern mit intensiver Forstnutzung im Randgebiet der Reviere.

Die Beobachtung von 2 Typen von Sarkocysten ist sehr interessant. Ein solcher Befund wurde bisher bei dem jagdbaren Wilde nicht gemeldet, obwohl die Infektion mit mehreren Typen von morphologisch unterschiedlichen Sarkocysten bei den Haustieren bekannt ist (Mehlhorn und Scholtyseck 1973, Rommel et al. 1974, Bergmann und Kinder 1975 a, b). Ausgehend von den Kenntnissen über die Sarkosporidiose der Haustiere können wir also analog auch beim Reh eine bivalente Infektion vermuten: die gefundenen Cysten sind Entwicklungsstadien (Zoitencysten) höchstwahrscheinlich zweier Kokcidienarten der Gattung *Sarcocystis*. Der häufigere Befund der dickwandigen Cysten beim Rehwild in lediglich einem einzigen Gebiet scheint zu beweisen, dass es sich in diesem Falle um Infektion mit solchen Kokcidien handelt, deren definitiver Wirt entweder nur in diesem Gebiet lebt, oder der in den übrigen Gebieten auf die vom Rehwild ausgesuchten Areale überhaupt nicht, oder nur ausnahmsweise kommt. Auf Grund des Vergleiches der bisher beim Reh gefundenen Sarkozysten mit den Sarkozysten aus unserem Untersuchungsmaterial ist nicht möglich die nomenklatorische Einreihung dieser zwei Typen von Sarkosporidien zu entscheiden. Dazu wären Übertragungsversuche nötig.

Was die Pathogenität betrifft, kann die *Sarcocystis* — Infektion je nach der *Sarcocystis* — und Wirts-Art und selbstverständlich auch je nach der Infektions-Dosis einen unterschiedlichen Verlauf haben. Bei einigen Sarkosporidienarten der Haustiere (z. B. *S. fusiformis*) ist bekannt, dass die Infektion tödlich verlaufen kann (Fayer und Johnson 1974). Beim Rehwild haben wir die morphologischen Merkmale einer pathologischen Reaktion fast in 14 % der Sarkosporidienfälle festgestellt. Von einer anderen Zusammenstellung aber (Ippen et al. 1974) sind uns auch Fälle einer schweren chronischer fibroproduktiven Herzmuskelentzündung bekannt. Unserer Meinung nach darf aber die Pathogenität der Sarkosporidien nicht ausschliesslich nach morphologischen Merkmalen beurteilt werden, sondern auch nach der Funktionsstörung der befallenen Organe, die aber der Pathologe nur vermuten, aber nicht unmittelbar beweisen kann.

#### САРКОСПОРИДИОЗ У КОСУЛИ (*CAPREOLUS CAPREOLUS* L.)

К. Блажек, Я. Шрамцова, Р. Иппен и А. Котрлы

Резюме. При обследовании 197 косуль (самцов и самок разного возраста) из 8 областей Чехии обнаружен саркоспоридиоз у 76 % животных. Встречаемость саркоспоридиоза больше в некультивированных областях. Впервые обнаружены два типа микроскопических саркоцист с тонкой и толстой стенами. Цисты с толстой стеной встречались только в одной области. По видимому, саркоспоридиоз у косули вызывают два вида кокцидий. У почти 14 % позитивных случаев саркоспоридиоза наблюдали патологические реакции инфицированной мускулатуры.

## LITERATUR

- BERGMANN V., KINDER E., Unterschiede in der Struktur der Zystenwand bei Sarkozysten des Schafes. Mh. Vet. Med. 30: 772—774, 1975a.
- , —, Ultrastruktur der Zystenwand von Sarkozysten in Muskelfasern spontan infizierter Rinder. Mh. Vet. Med. 30: 945—947, 1975b.
- BLAŽEK K., KOTRLÝ A., IPPEN R., Sarcosporidiosis of myocard of wild ruminants. Vet. med. 21: 75—80, 1976. (Tschechisch).
- DROST S., GRAUBMANN H. D., Der Sarkosporidienbefall beim Rehwild. Mh. Vet. Med. 29: 620—621, 1974.
- FAYER R., JOHNSON A. J., Development of *Sarcocystis fusiformis* in calves infected with sporocysts from dogs. J. Parasitol. 59: 1135—1137, 1974.
- IPPEN R., BLAŽEK K., HENNE D., KOTRLÝ A., Ein Beitrag zur Sarkosporidiose der Zoo- und Wildtiere. Verhandlungsb. XVI. Internat. Symp. Erkr. Zootiere, 315—321, 1974.
- , HILGENFELD M., Ergebnisse der reihenmässigen Untersuchungen des erlegten Rehwildes aus dem Wildforschungsgebiet Hakel bei Gatersleben. Beiträge Jagd- und Wildforsch 1: 49—52, 1961.
- MEHLHORN A., SCHOLTYSECK E., Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Cystenstadien von *Sarcocystis tenella* aus der Oesophagusmuskulatur des Schafes. Z. Parasitenk. 41: 291—310, 1973.
- ROMMEL M., HEYDORN O., FISCHLE B., GESTRICH R., Beiträge zum Lebenszyklus der Sarkosporidien V. Weitere Endwirte der Sarkosporidien von Rind, Schaf und Schwein und die Bedeutung des Zwischenwirtes für Verbreitung dieser Parasiten. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 87: 392—396, 1974.

Eingegangen am 5 July 1977.

K. B., Parasitologický ústav ČSAV,  
Flemingovo n. 2, 166 32 Praha 6,  
ČSSR



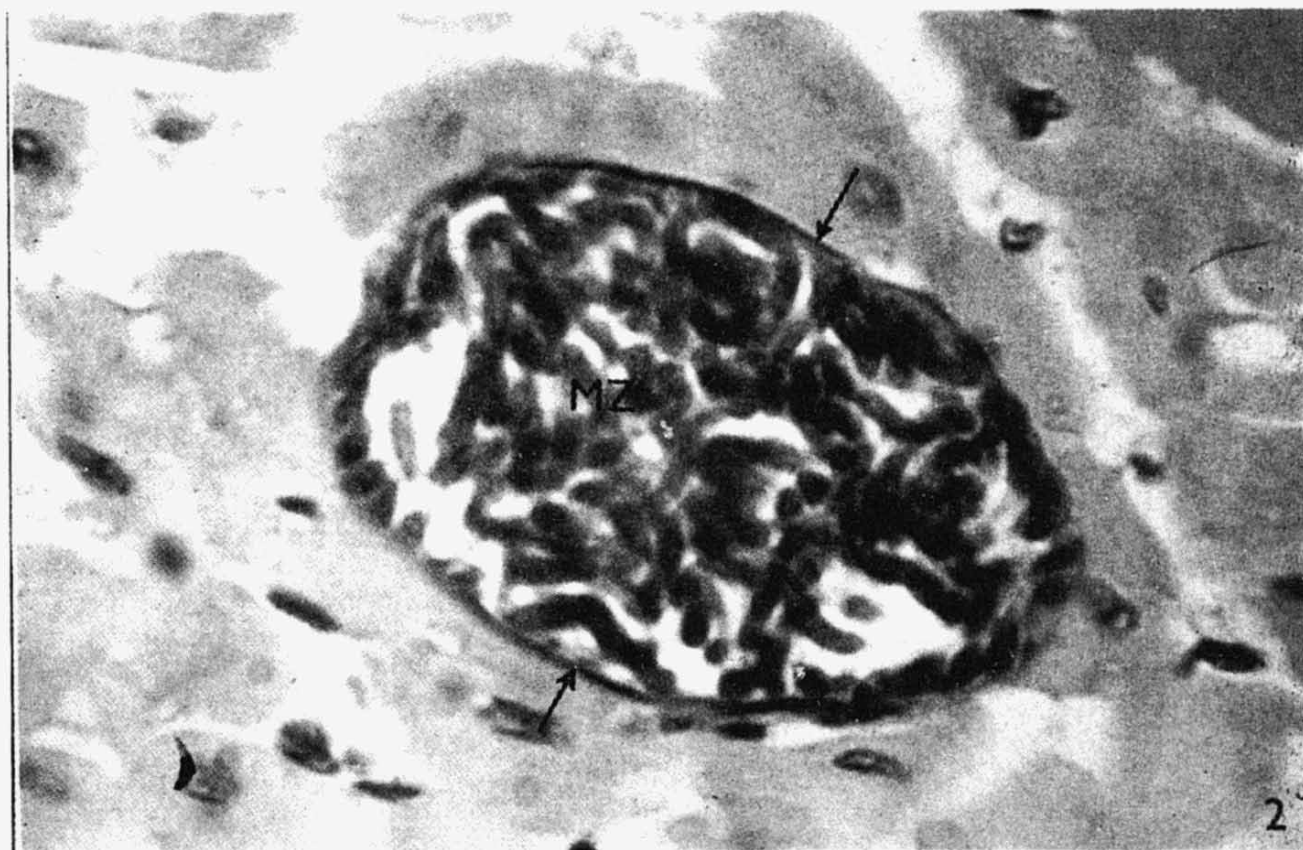
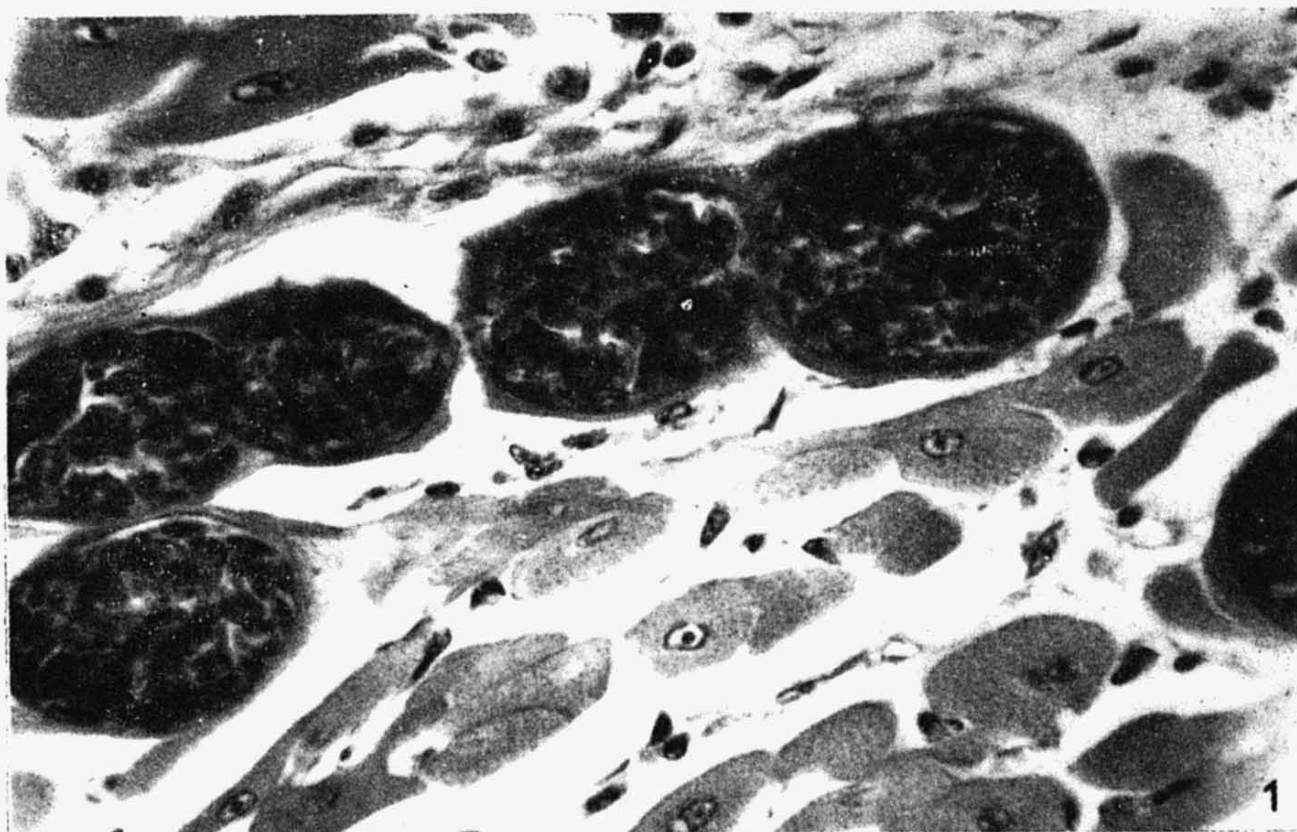
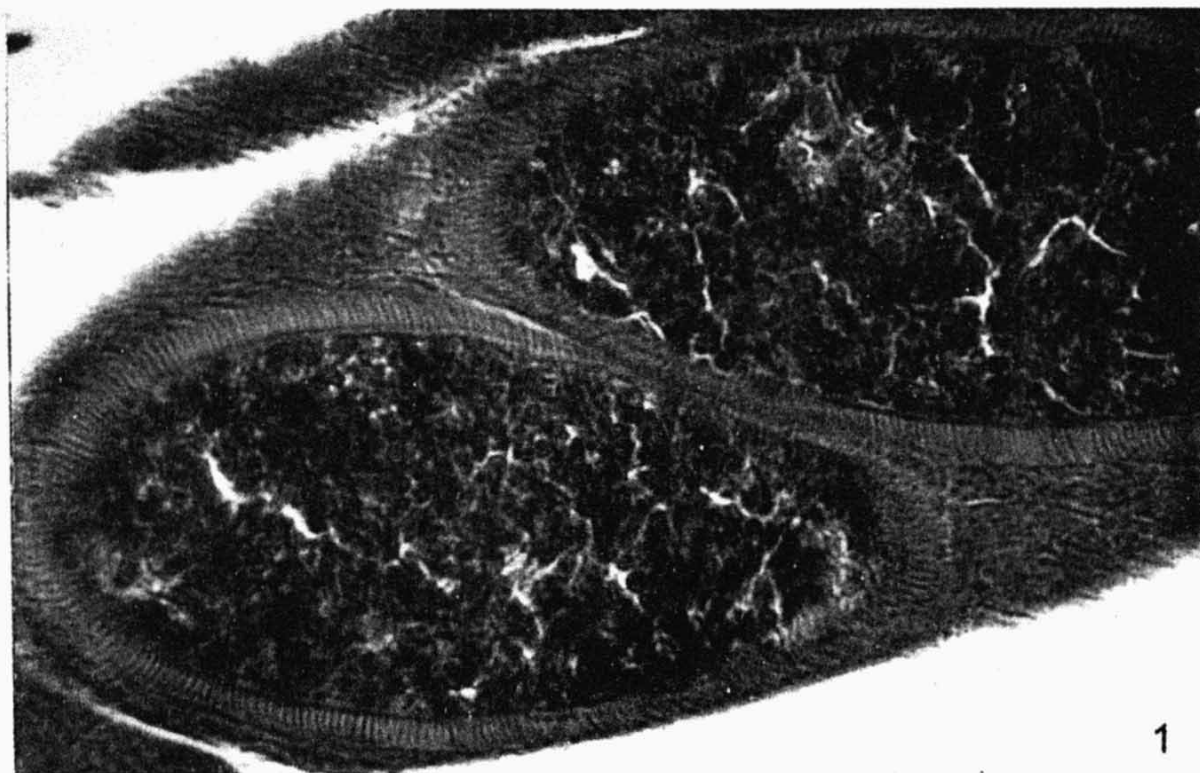
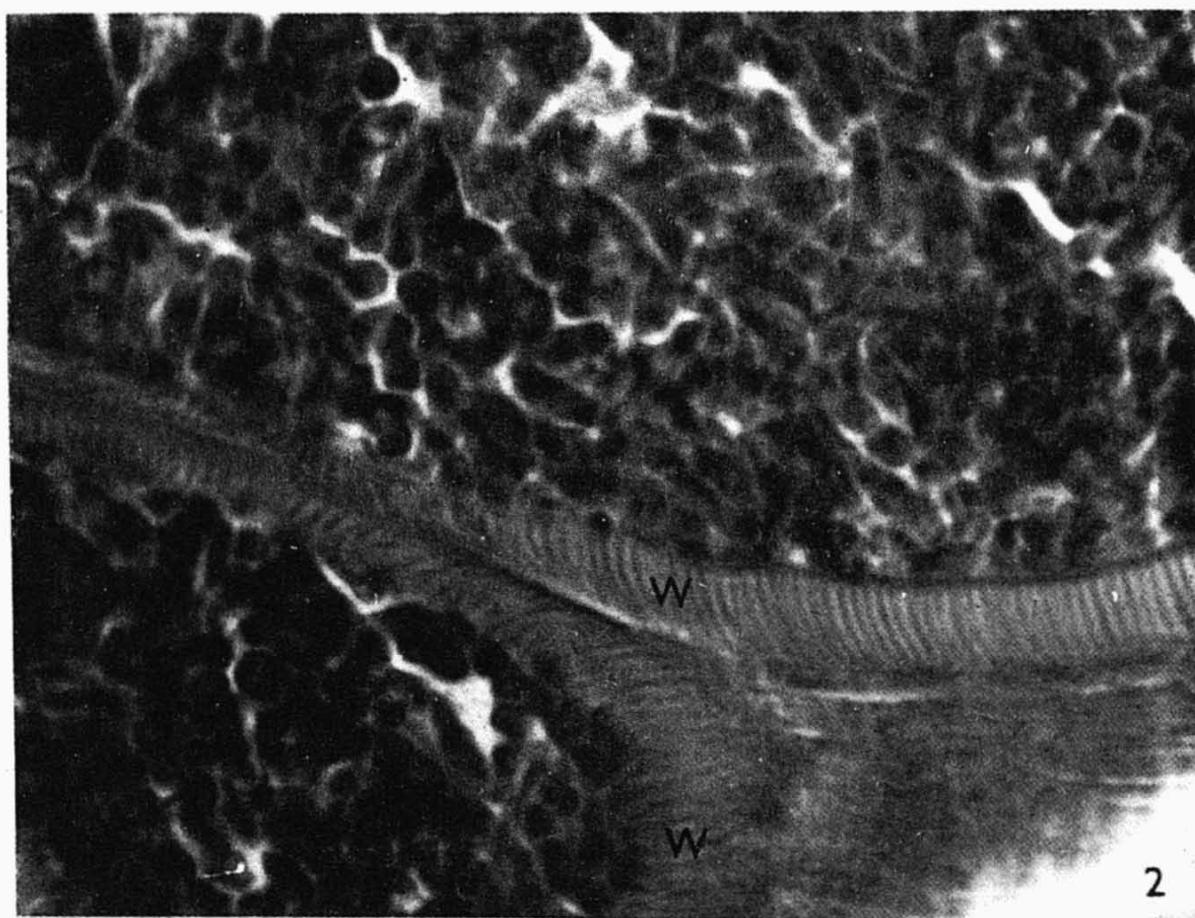


Abb. 1. Dünwandige Sarkocysten in der Herzmuskulatur.

Abb. 2. Detail einer dünnwandigen Cyste. Merozoiten (MZ), Wand der Cyste (Pfeil).



1



2

**Abb. 1.** Zwei dickwandige Sarkocysten in der Skelettmuskulatur.

**Abb. 2.** Detail der Wand (W) von der dickwandigen Cyste. Radiäre Streifung ist gut zu sehen.