

# Endoparasitenbefall beim Schwein

Autor(en): **Indermühle, N.A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **120 (1978)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593223>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Aus dem Institut für Tierpathologie (Prof. Dr. H. Luginbühl),  
Abteilung Parasitologie (Prof. Dr. B. Hörning) der Universität Bern

## Endoparasitenbefall beim Schwein<sup>1</sup>

von N.A. Indermühle<sup>2</sup>

### I. Einleitung

Der Strukturwandel in der Schweinehaltung hat unter anderem auch eine Verschiebung der Schwerpunkte im Spektrum der Schweinekrankheiten gebracht. Die Entwicklung in Richtung industrielle Schweinehaltung rückte leistungsmindernde, oft nur subklinisch verlaufende Krankheiten in den Vordergrund. Dazu gehört auch der Endoparasitenbefall, der sich – im Gegensatz zu verschiedenen Infektionskrankheiten – durch gängige Sanierungsverfahren anscheinend kaum wirksam bekämpfen lässt (Keller, 1973; Pfister und Wolff, 1975). Wirkungsvoller dürften hygienische und prophylaktische Massnahmen sein. Basis jedes Vorgehens sind sichere Diagnose (Supperer, 1973) sowie Kenntnis von Parasitenfauna und Bedeutung der einzelnen Endoparasiten.

Die vorliegende Arbeit berichtet über Artenspektrum und Häufigkeit des Endoparasitenbefalls der Schweine im Sektionsgut des Instituts für Tierpathologie der Universität Bern. Dabei wird auf Unterschiede zwischen verschiedenen Altersgruppen und Tieren verschiedener Herkunft (SGD<sup>3</sup>-, konventionelle Betriebe) geachtet. Durch Vergleich von befallenen mit parasitenfreien Tieren sollen fragliche Zusammenhänge zwischen Parasitenbefall und verschiedenen Krankheiten geprüft werden. Anhand geeigneter Fälle wird auch die Rolle der einzelnen Parasitenarten bei histopathologisch fassbaren Veränderungen der Darmschleimhaut näher untersucht.

### II. Material und Methoden

#### A. Tiermaterial

Von April 1975 bis März 1976 wurden 1426 Schweine aus dem Sektionsgut des Instituts für Tierpathologie auf Endoparasiten untersucht (Tab. 1). Der grösste Teil der Tiere stammt aus Betrieben, die dem SGD-Zentrum Bern angeschlossen sind. In den Kantonen Bern, Baselland und -Stadt sind die Betriebe vorwiegend nach dem schwedischen Verfahren (S) saniert, im Aargau mehrheitlich nach dem Hysterektomieverfahren (SPF). Im Kanton Solothurn sind beide Verfahren etwa gleich stark vertreten. Bei Tieren aus nicht sanierten, konventionellen Betrieben (K) handelt es sich meist um Jäger und Masttiere. Hier stammt das Sektionsmaterial aus Bern, Solothurn, Freiburg und Luzern, vereinzelt aus andern Kantonen.

Die kleine Zahl adulter Schweine ist bedingt durch die viel kleinere Gesamtzahl von Zuchttieren und die geringere Abgangsrate in dieser Alterskategorie.

<sup>1</sup> Arbeit ausgeführt mit finanzieller Unterstützung durch das Eidg. Veterinäramt.

<sup>2</sup> Adresse: Dr. Niklaus A. Indermühle, Postfach 2735, CH-3001 Bern.

<sup>3</sup> SGD-Betriebe: dem Schweizerischen Schweinegesundheitsdienst angeschlossene Betriebe.

Tab.1 Tiermaterial

| Alter                 | Anzahl Tiere |     |     | Total je Altersgruppe |
|-----------------------|--------------|-----|-----|-----------------------|
|                       | S            | SPF | K   |                       |
| 0–11 Wo.              | 670          | 376 | 170 | 1216                  |
| 3– 8 Mte.             | 52           | 19  | 119 | 190                   |
| > 8 Mte.              | 2            | 8   | 10  | 20                    |
| Total je Betriebsform | 724          | 403 | 299 | 1426                  |

## B. Verarbeitung

### 1. Sektion

Der Digestionstrakt der 1426 Schweine wurde sorgfältig auf parasitär bedingte Veränderungen hin geprüft, der Magen-Darm-Inhalt nach Nematoden abgesucht, in den übrigen Organen auf parasitäre und andere Läsionen geachtet. In einzelnen Fällen mit unklaren Veränderungen in der Magenschleimhaut gelangten Schleimhautabstriche zur mikroskopischen Untersuchung. Die aus Anamnese und Sektion erhaltenen Angaben über Herkunft, Alter, Geschlecht, Gewicht, Haupt- und Nebendiagnosen, Farbe und Konsistenz des Darminhaltes wurden für jedes Tier auf einem separaten Blatt notiert.

### 2. Koprologische Untersuchung

Von jedem Tier wurden aus ca. 30 g Rektalkot je 2 Nativpräparate und 2 Flotationspräparate (mit gesätt. NaCl-Lösung) mikroskopisch untersucht, die gefundenen Nematodeneier, Kokzidienoozysten und Balantidienzysten semiquantitativ beurteilt (+ /+ + +). Zur Differenzierung von *Eimeria* spp. und *Isospora* wurden wenn nötig Oozysten zur Sporulation gebracht. Die Differenzierung der *Eimeria* spp. geschah nach Pellérdy (1974).

### 3. Histologische Untersuchungen

Von 152 unmittelbar vor der Sektion getöteten Tieren wurden 8 Darmstücke von ca. 4 cm Länge aus folgenden Stellen entnommen: Mitte Duodenum, proximales Jejunum (20 cm distal vom Ligamentum duodenocolicum), Mitte Jejunum, distales Jejunum (20 cm vor Ligamentum ileocaecale), Mitte Ileum, Mitte Caecum, zweite zentrifugale und zweitletzte zentripetale Schlinge des Colon ascendens. Die Darmstücke wurden mit Formalin ausgespült und 24 h in 10% Formalin vorfixiert, anschließend die eingerollten Enden weggeschnitten und das Formalin gewechselt. Zur Beurteilung der Paraffinschnitte von jedem Segment dienten Hämalaun-Eosin-, PAS- und Movat-Pentachrom-Färbungen.

## C. Auswertung

### 1. Parasitologische Befunde

Artenspektrum und Häufigkeit der Endoparasiten wurden dargestellt in Abhängigkeit von Alter und Herkunft der Tiere (S, SPF, K). Schweine mit gemischtem Befall (mit 2 oder mehreren Parasitenarten) sind dementsprechend doppelt oder mehrfach aufgeführt. Auf die Angabe der Befallsstärke wurde wegen der schlechten Korrelation zwischen Ausscheidung von Eiern oder Zysten und der effektiven Infestation verzichtet.

Unterschiede in der Befallshäufigkeit zwischen den Altersgruppen und zwischen Tieren verschiedener Herkunft (S, SPF, K) wurden mit  $\chi^2$ -Test oder exaktem Test von Fischer auf ihre Signifikanz geprüft. Auf gleiche Weise wurden Zusammenhänge zwischen Parasitenbefall und Hepatitis parasita-

ria, Kümern (Unterschreiten von 50% einer normalen Alters-Gewichtskurve), pathologisch verändertem Darminhalt sowie bei der Sektion diagnostizierten Erkrankungen in den 4 Organsystemen Digestionstrakt, Respirationstrakt, Zirkulationssystem, Bewegungsapparat geprüft.

*Als Kontrollgruppe dienten alle Tier, die frei von der betreffenden Parasitenart waren.*

Weiter wurde mit  $\chi^2$ -Test geprüft, ob die Frequenz von verschiedenen Kombinationen von Doppelbefall signifikant von dem zu erwartenden Wert abweicht. Mehrfachbefall war wegen zu kleinen Inzidenzen nicht gesondert auswertbar.

## 2. Histologische Befunde

Zum möglichst vollständigen Erfassen aller Infestationen wurden die Schnittpräparate aus den 8 beschriebenen Darmstellen mikroskopisch nach Endoparasiten und Parasitenstadien abgesucht. Zur Beurteilung der Darmmukosa dienten folgende Kriterien (semi-quantitativ bewertet):

- Schleimbeläge auf Lamina epithelialis
- Bakterienbeläge
- Beläge aus detritischem Material
- Epitheldegeneration
- Nekrosen
- Infiltration mit eosinophilen Granulozyten
- Infiltration mit Neutrophilen
- Infiltration mit Rundzellen
- Dilatation von Krypten, mit Anschoppung von Zelldetritus und Neutrophilen

Die Bewertung der Veränderungen erfolgte mit 5 Stärkegraden: 1 = unverändert, 2 = leichtgradig, 3 = mittelgradig, 4 = hochgradig, 5 = sehr hochgradig.

Weiter wurden in jedem Dünndarmabschnitt das Verhältnis Zottenlänge : Kryptentiefe festgehalten und in allen Darmabschnitten die Zellen mit Russelschen Körperchen ausgezählt.

Zum Vergleich von befallenen mit parasitenfreien Tieren (= Kontrollgruppe) dienten die Punktzahlen (scores) der einzelnen Kriterien für Dünndarm (5 Werte) bzw. Dickdarm (3 Werte). Die Unterschiede wurden mit dem Rangsummentest nach Wilcoxon auf Signifikanz geprüft.

Das Alter der Tiere wurde durch Einteilung in 3 Gruppen berücksichtigt: 0–4 Wochen, 5–8 Wochen und 9–52 Wochen.

## III. Resultate

### A. Parasitologische Befunde und statistische Prüfung

In der Gruppe der 0–11 Wochen alten Tiere waren 493 (73,6%) der S-Tiere, 293 (78%) der SPF-Tiere und 130 (76,5%) der K-Tiere parasitologisch negativ. Für die 3–8 Monate alten Tiere lauten die entsprechenden Zahlen 22 (42%), 16 (84%) und 67 (56%). Bei den über 8 Monate alten Schweinen waren 6 von 8 SPF-Tieren und 4 von 10 K-Tieren negativ. Die 2 Schweine aus S-Betrieben zeigten beide Parasitenbefall (Anzahl untersuchter Tiere s. Tab. 1). Über Art und Häufigkeit der festgestellten Parasiten gibt Tab. 2 Auskunft.

*Metastrongylus* spp. konnte nie nachgewiesen werden. Obwohl keine Larvenzüchtungen vorgenommen wurden, erlaubt das Fehlen von entsprechenden Organveränderungen die Annahme, dass es sich bei den gefundenen Strongylideneiern ausschliesslich um *Oesophagostomum* spp. und nicht um *Hyostrongylus rubidus* handelte.

*Altersverteilung:* Zwischen den 0–11 Wochen und den 3–8 Monaten alten, stärker befallenen Schweinen bestehen hochsignifikante Unterschiede im Befall mit *Ascaris suum*, *Trichuris suis* und *Balantidium coli*, signifikante Unterschiede beim Kokzidienbefall. Die kleine Zahl der über 8 Monate alten Schweine erlaubt keine Aussagen für diese Altersgruppe.

Tab. 2 Parasitenfunde nach Alter und Herkunft der Tiere (Anzahl positiver Fälle\*)

|                              | 0–11 Wochen  |                |              | 3–8 Monate  |               |              | > 8 Monate |              |             | Total<br>je Paras. |
|------------------------------|--------------|----------------|--------------|-------------|---------------|--------------|------------|--------------|-------------|--------------------|
|                              | S<br>n = 670 | SPF<br>n = 376 | K<br>n = 170 | S<br>n = 52 | SPF<br>n = 19 | K<br>n = 119 | S<br>n = 2 | SPF<br>n = 8 | K<br>n = 10 |                    |
| <i>Ascaris suum</i>          | 11           | 2              | 9            | 6           | 0             | 20           | 0          | 1            | 0           | 47                 |
| <i>Trichuris suis</i>        | 7            | 1              | 5            | 4           | 0             | 18           | 0          | 0            | 2           | 37                 |
| <i>Oesophagostomum</i> spp.  | 9            | 1              | 3            | 0           | 0             | 4            | 1          | 0            | 0           | 18                 |
| <i>Strongyloides ransomi</i> | 2            | 0              | 1            | 0           | 0             | 0            | 0          | 0            | 0           | 3                  |
| <i>Eimeria deblickei</i>     | 15           | 3              | 5            | 3           | 0             | 4            | 0          | 0            | 4           | 34                 |
| <i>Eimeria scabra</i>        | 4            | 3              | 1            | 0           | 0             | 2            | 0          | 0            | 0           | 10                 |
| <i>Eimeria polita</i>        | 2            | 1              | 1            | 2           | 0             | 1            | 0          | 0            | 0           | 7                  |
| <i>Eimeria perminuta</i>     | 3            | 0              | 1            | 1           | 0             | 0            | 0          | 0            | 0           | 5                  |
| <i>Eimeria spinosa</i>       | 2            | 0              | 0            | 0           | 0             | 0            | 0          | 0            | 0           | 2                  |
| <i>Isospora suis</i>         | 24           | 18             | 10           | 6           | 0             | 8            | 0          | 0            | 0           | 66                 |
| <i>Balantidium coli</i>      | 106          | 60             | 18           | 20          | 3             | 25           | 2          | 1            | 2           | 237                |

\* Tiere mit 2 oder mehr Parasitenarten sind 2- oder mehrfach aufgeführt

**Betriebsformen:** Tiere aus konventionellen Betrieben waren signifikant häufiger mit Askariden befallen als Tiere aus sanierten Herden. In der ersten Altersgruppe wurden bei 5,2% der Tiere aus konventionellen, bei 1,6% aus S- und bei 0,5% aus SPF-Betrieben Askariden nachgewiesen. In der Altersgruppe 3–8 Monate ist der Unterschied im Askaridenbefall zwischen Tieren aus K- und S-Betrieben nicht mehr signifikant. SPF-Tiere wiesen dagegen signifikant weniger Askariden auf. Beim *Trichuris*-befall besteht nur zwischen SPF- und K-Tieren in der Gruppe der 0–11 Wochen alten Ferkel ein signifikanter Unterschied. Im Befall mit Kokzidien und Balantidien sind die meisten Unterschiede zufällig, lediglich in der Altersgruppe 3–8 Monate waren Kokzidien bei Tieren aus S-Betrieben signifikant häufiger als bei SPF-Tieren, Balantidien dagegen häufiger als bei K-Tieren (s. Tab. 3 und 4).

**Hepatitis parasitaria:** Die Zahl der Tiere mit Askaridenbefall und gleichzeitiger *Hepatitis parasitaria* lag hochsignifikant über dem Erwartungswert.

Zwischen Parasitenbefall und Kümern resp. verändertem Darminhalt konnte keine statistisch gesicherte Beziehung nachgewiesen werden.

**Organveränderungen und Parasitenbefall:** In der Altersgruppe 0–11 Wochen wiesen K-Tiere mit Erkrankung im Respirationstrakt signifikant häufiger Kokzidien auf als die Kontrollen (17,8% gegenüber 6,4%). In der gleichen Altersgruppe waren bei S-Tieren mit Erkrankung im Respirationstrakt signifikant gehäuft Balantidien festzustellen (28,2% gegenüber 14,4%). In der Altersgruppe 3–8 Monate wurden bei K-Tieren mit Erkrankung im Digestionstrakt signifikant häufiger Kokzidien nachgewiesen (19,2% gegenüber 6,0%), während der Unterschied bei den S-Tieren knapp unter der Signifikanzgrenze lag ( $\chi^2 = 3,3$ ).

**Doppelbefall:** Doppel- oder Mehrfachbefall wurde häufig beobachtet. Die meisten Kombinationen von Doppelbefall kamen statistisch gesichert häufiger vor, als bei zufälliger Verteilung zu erwarten wäre (Tab. 5).

Tab. 3 Anzahl Tiere mit Kokzidien

|       | 0–11 Wochen | 3–8 Monate | > 9 Monate |
|-------|-------------|------------|------------|
| S     | 49          | 10         | –          |
| SPF   | 25          | –          | –          |
| K     | 16          | 14         | 4          |
| S-SPF | ns          | *          | –          |
| S-K   | ns          | ns         | –          |
| SPF-K | ns          | ns         | –          |

Tab. 4 Anzahl Tiere mit Balantidium coli

|       | 0–11 Wochen | 3–8 Monate | > 9 Monate |
|-------|-------------|------------|------------|
| S     | 106         | 20         | 2          |
| SPF   | 60          | 3          | 1          |
| K     | 18          | 25         | 2          |
| S-SPF | ns          | ns         | –          |
| S-K   | ns          | *          | –          |
| SPF-K | ns          | ns         | –          |

\* signifikant ( $p < 0,05$ )

Tab. 5 Häufigkeit der Kombinationen von Doppelbefall

|   | A  | T  | O  | C  | B  |
|---|----|----|----|----|----|
|   |    | ** | ** | ** | ** |
| A | ** | 10 | 4  | 9  | 15 |
| T | 10 | *  | 3  | 9  | 11 |
| O | 4  | 3  |    | 5  | 4  |
| C | ** | ** | ** |    | ns |
| B | ** | *  |    | ** | 31 |
|   | 15 | 11 | 4  | 31 | ns |

\* signifikant ( $p < 0,05$ )\*\* hoch signifikant ( $p < 0,01$ )

A = Ascaris suum

T = Trichuris suis

O = Oesophagostomum

C = Kokzidien

B = Balantidien

## B. Histologische Befunde

Von den 152 untersuchten Tieren waren 37 frei von Endoparasiten. Die 115 Parasitenträger setzen sich zusammen aus koprologisch positiven, histologisch positiven und aus Fällen, in denen beide Untersuchungen einen Parasitenbefall ergaben (s. Tab. 6). Durch die histologische Untersuchung des Darmtraktes konnten ca. 50% mehr Kokzidien- und Balantidienträger ermittelt werden als durch die koprologische Untersuchung allein. Ihrem Endoparasitenbefall entsprechend wurden die 115 positiven Fälle in 6 Gruppen eingeteilt (s. Tab. 6). Jedes Tier ist nur einmal aufgeführt, die Fälle, in denen Nematodenträger auch Kokzidien oder Balantidien beherbergten, wurden den Nematodengruppen zugeteilt.

Tab. 6 Altersverteilung und Resultate der beiden Untersuchungsmethoden

|                         | 0-4 Wo. | 5-8 Wo. | 9-52 Wo. | koprologisch | histologisch | doppelt | Total |
|-------------------------|---------|---------|----------|--------------|--------------|---------|-------|
| <i>Ascaris suum</i>     | 0       | 3       | 5        | 6            | 1            | 1       | 8     |
| <i>Trichuris suis</i>   | 0       | 3       | 8        | 6            | 1            | 4       | 11    |
| <i>Oesophagostomum</i>  | 0       | 2       | 0        | 1            | 1            | —       | 2     |
| Kokzidien               | 10      | 2       | 2        | 5            | 5            | 4       | 14    |
| Balantidien             | 8       | 38      | 21       | 28           | 20           | 19      | 67    |
| Kokzidien + Balantidien | 2       | 8       | 3        | 10           | 9            | 7       | 26    |
| keine Endoparasiten     | 12      | 19      | 6        |              |              |         | 37    |

### 1. Askariden

Lokale, durch Parasiten direkt hervorgerufene Schleimhautläsionen wurden nicht beobachtet. Doch ergaben sich einige statistisch gesicherte Abweichungen gegenüber der Kontrollgruppe (s. Tab. 7).

Tab. 7 Darmveränderungen bei Askaridenträgern

| Kriterium   | Lokalisation | Alter in Wochen | Signifikanz | Durchschnittliche Punktzahl je Tier |            |
|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------------|------------|
|             |              |                 |             | Askaris-träger                      | Kontrollen |
| Epitheldeg. | DiDa         | 9-52            | *           | 2,07                                | 1,26       |
| Eosinophile | DüDa         | 5-8             | **          | 5,07                                | 3,24       |
| Neutrophile | DüDa         | 9-52            | *           | 1,4                                 | 1,1        |
| Rundzellen  | DüDa         | 5-8             | *           | 3,47                                | 2,97       |
| Rundzellen  | DiDa         | 5-8             | *           | 3,67                                | 3,0        |

\* signifikant ( $p < 0,05$ )

\*\* hoch signifikant ( $p < 0,025$ )

### 2. *Trichuris suis*

Histologisch fanden sich bei 5 Schweinen adulte Peitschenwürmer in der Schleimhaut aller Dickdarmabschnitte. Die Mukosa war bis in die Tiefe der Propria

deutlich verändert. In allen Fällen wurden beobachtet: Epithelzelldegeneration und -regeneration, flächenhafte Nekrosen, Schleimhypersekretion und fibrinöse Exsudation, Infiltration mit Neutrophilen, Makrophagen und Rundzellen. Wenn zusätzlich Balantidien in die Darmschleimhaut eingedrungen waren, lagen qualitativ gleiche Veränderungen vor. Statistisch gesicherte Abweichungen gegenüber der Kontrollgruppe sind in Tab. 8 aufgeführt.

Tab. 8 Darmveränderungen bei Trichurisbefall

| Kriterium   | Lokalisation | Alter in Wochen | Signifikanz | Durchschnittliche Punktzahl je Tier |            |
|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------------|------------|
|             |              |                 |             | Trichuris-träger                    | Kontrollen |
| Epitheldeg. | DiDa         | 9–52            | *           | 2,07                                | 1,26       |
| Eosinophile | DüDa         | 5–8             | **          | 5,07                                | 3,24       |
| Neutrophile | DüDa         | 9–52            | *           | 1,4                                 | 1,1        |
| Rundzellen  | DüDa         | 5–8             | *           | 3,47                                | 2,97       |
| Rundzellen  | DiDa         | 5–8             | *           | 3,67                                | 3,0        |

\* signifikant ( $p < 0,05$ )

\*\* hoch signifikant ( $p < 0,025$ )

### 3. *Oesophagostomum* spp.

In einem Fall konnten Larven von *Oesophagostomum* histologisch gefunden werden. Es handelte sich um Zysten in der Submukosa, umgeben von Granulationsgewebe. Die Muscularis mucosae war an der entsprechenden Stelle aufgeworfen und durchbrochen, die Propria zeigte starke lokale Infiltration mit Neutrophilen und Rundzellen. Signifikante Abweichungen gegenüber der Kontrollgruppe ergaben sich nur für Rundzellen im Dickdarm bei 5–8 Wochen alten Tieren ( $p < 0,05$ ).

### 4. Kokzidien

Kokzidien in verschiedenen Entwicklungsstadien wurden in Epithelzellen von Zottenspitzen der Dünndarmabschnitte Mitte Jejunum, distales Jejunum und Ileum gefunden. In allen Fällen handelte es sich um einen geringgradigen Befall. Signifikante Abweichungen von der Kontrollgruppe ergaben sich nur für 2 Kriterien (s. Tab. 9).

Tab. 9 Darmveränderungen bei Kokzidienbefall

| Kriterium               | Lokalisation | Alter in Wochen | Signifikanz | Durchschnittliche Punktzahl je Tier |            |
|-------------------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------------|------------|
|                         |              |                 |             | Kokzidien-träger                    | Kontrollen |
| Schleimbeläge           | DüDa         | 0–4             | *           | 1,3                                 | 1,1        |
| Beläge mit nekrot. Mat. | DüDa         | 0–4             | *           | 1,28                                | 1,13       |

\* signifikant ( $p < 0,05$ )



### 5. *Balantidien*

In den 3 Dickdarmabschnitten wurden 2 Befallsformen beobachtet, nämlich: frei im Lumen liegende Balantidien und in die Schleimhaut eingedrungene Parasiten. Im ersten Fall zeigte die Schleimhaut keine lokalen Veränderungen. Das Eindringen von Balantidien in die Mukosa war immer begleitet von starker Epithel-degeneration und -regeneration, fokalen Nekrosen sowie ausgesprochener neutrophiler Infiltration. Signifikante Abweichungen von der Kontrollgruppe ergaben sich aber nur für eosinophile Granulozyten im Dünndarm bei 0–4 Wochen alten Tieren ( $p < 0,025$ , Mittelwerte der Punktzahlen: 3,85/2,95).

### 6. *Balantidium coli* und *Kokzidien*

*Balantidium coli* und *Kokzidien* als Doppelbefall ergab für mehrere Kriterien statistisch gesicherte Abweichungen gegenüber der Kontrollgruppe (s. Tab. 10).

Tab. 10 Darmveränderungen bei Befall mit *Balantidium coli* und *Kokzidien*

| Kriterium   | Lokali-<br>sation | Alter in<br>Wochen | Signifi-<br>kanz | Durchschnittliche<br>Punktzahl je Tier |            |
|-------------|-------------------|--------------------|------------------|--|------------|
|             |                   |                    |                  | befallene<br>Tiere                     | Kontrollen |
| Neutrophile | DüDa              | 9–52               | **               | 1,6                                    | 1,1        |
| Eosinophile | DüDa              | 0–4                | **               | 3,5                                    | 2,95       |
| Eosinophile | DüDa              | 5–8                | **               | 4,23                                   | 3,24       |
| Eosinophile | DiDa              | 0–4                | *                | 1,67                                   | 1,11       |

\* signifikant ( $p < 0,05$ )

\*\* hoch signifikant ( $p < 0,025$ )

## IV. Diskussion

Die zur Sektion gelangenden Schweine sind nach verschiedenen Gesichtspunkten vorselektioniert. Die Bereitschaft der Tierhalter zur Einsendung wird beeinflusst durch Betriebsform, Bedeutung der Abgangsursache und Distanz zum Institut. Zur Betriebskontrolle werden von SGD-Betrieben vielfach Kümmerer eingesandt. Das untersuchte Tiermaterial stellt somit keine repräsentative Stichprobe der Schweinepopulation im Einzugsgebiet des Instituts dar. Alle Resultate sind unter diesem Gesichtspunkt zu betrachten.

### A. Parasitologische Befunde

Artenspektrum und Häufigkeit der festgestellten Parasiten unterscheiden sich, soweit vergleichbar, nicht stark von Untersuchungen, die kürzlich in der Schweiz durchgeführt wurden (*Nicod*, 1973; *Pfister* und *Wolff*, 1975). Die Schweineparasiten *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus* spp. scheinen demnach in der Schweiz von geringerer Bedeutung zu sein als in andern Ländern (*Supperer*, 1961; *Boch* und

*Neubrand*, 1962; *Lamina und Bonhardt*, 1964; *Barth*, 1968; *Restani*, 1969; *Taffs*, 1969; *Fiedler*, 1970; *Ehrmann*, 1974; *Donnerbauer et al.*, 1975; *Raynaud und Bouchet*, 1976).

Das seltene Auftreten von *Metastrongylose* ist mit den landesüblichen Haltungsbedingungen erklärbar (wenig unbefestigte Ausläufe). Für die niedrige Befallsquote mit Strongyliden und *Strongyloides ransomi* sind keine Gründe bekannt.

Die kleine Zahl der Kokzidienträger ist wohl auf das vorwiegend jugendliche Alter der untersuchten Tiere zurückzuführen. Im Gegensatz zu Angaben in der Literatur (*Kutzer*, 1960; *Boch et al.*, 1961; *Vetterling*, 1965; *Schirmer*, 1974; *McKenna*, 1975) machte *Iso-spora suis* den Hauptanteil der Infestationen aus, nämlich 55%.

Unterschiede zwischen den drei Betriebsformen (S, SPF, K) dürften eher auf unterschiedliche Hygiene und Prophylaxe als auf Sanierungsmassnahmen zurückzuführen sein. *Nicod* (1973) glaubt in den vergleichsweise tiefen Befallsquoten der von ihm untersuchten SGD-Bestände einen Erfolg zu erkennen. Die vorliegenden Resultate und diejenigen von *Pfister und Wolff* (1975) zeigen aber, dass auch konventionelle inländische Betriebe geringeren Befall aufweisen, als vergleichbare Untersuchungen im Ausland erwarten liessen.

Kümmern im Sinne der angewendeten Definition erfasst nur schwere Wachstumsrückstände, die in vielen Fällen mit Respirationskrankheiten oder lokaler Infektion einhergehen (*Häni et al.*, 1976). Verlängerung der Mastdauer als Ausdruck einer Leistungsminderung, wie sie von *König und Steinegger* (1978) im Zusammenhang mit mittel- bis hochgradiger *Hepatitis parasitaria* bei Schlachtschweinen festgestellt wurde, konnte mit dieser Analyse nicht erfasst werden.

Ein Zusammenhang zwischen Balantidien- bzw. Kokzidienbefall und Erkrankungen des Respirationstraktes ist schon deshalb wenig wahrscheinlich, weil im ersten Fall nur S-, im zweiten nur K-Tiere eine signifikante Häufung aufweisen.

Das gemeinsame Auftreten von Kokzidienbefall und Erkrankungen im Digestionstrakt bei S- und K-Tieren der 2. Altersgruppe lässt ein Zusammenwirken eher vermuten. *Rommel* (1970) stellte bei Jagern mit Kokzidiose (*E. scabra*) ausgeprägtere Krankheitserscheinungen fest als bei Saugferkeln.

Dass Schweine häufig mehrere Parasitenarten gleichzeitig beherbergen, kann Folge eines höheren Infektionsdruckes (schlechtere Bestandeshygiene) oder aber einer allgemeinen Resistenzverminderung des Einzeltieres sein.

## B. Histopathologische Befunde

Obschon die Darmschleimhaut mannigfaltigen Einflüssen wie Alter, Absetzen, viralen, bakteriellen und parasitären Infektionen, diätetischen Faktoren usw. unterliegt, sind ihre Reaktionen auf verschiedenste Einwirkungen relativ uniform und unspezifisch. Verkürzung der Zotten wurde beobachtet als physiologischer Alterungsprozess (*Moon*, 1971), beim Absetzen, zufolge Änderung der Darmflora (*Tuch und Amtsberg*, 1973; *Kenworthy*, 1976), bei viralen Infektionen (*Trapp et al.*, 1966; *Morin und Morehouse*, 1974; *Bohl et al.*, 1978) sowie bei bakteriellen

Infektionen (Moon et al., 1970; Arbuckle, 1975). Zottenatrophie kann auch Folge von Hunger sein (Wiebecke et al., 1969). Zottendeformationen sind z. T. physiologisch (Tuch und Amtsberg, 1973), wurden aber auch als Folge von entzündlichen Vorgängen (Kenworthy, 1971) und bei Erkrankungen unklarer Ätiologie beobachtet (Mouwen, 1971). Umformung und Degeneration der oberflächlichen Epithelzellen sind beschrieben bei infektiösem Geschehen (Trapp et al., 1966; Kenworthy, 1970; Hornich et al., 1973; Morin und Morehouse, 1974) viraler und bakterieller Genese. Ähnlich uniform ist die entzündliche Reaktion mit Infiltratzellen in der Lamina propria. Auch hier können sich physiologische Vorgänge (Hunziker, 1967; Georgieva und Gerov, 1975) und infektiöse Krankheitsprozesse (Kenworthy, 1970; Bellamy, 1975) überlagern.

Bei Befall mit den von uns gefundenen Endoparasiten sind vorwiegend lokale entzündliche Reaktionen bekannt, so bei *Trichuris suis* (Batte und Moncol, 1972; Beer, 1973; Hall et al., 1976), *Oesophagostomum* spp. während der histotropen Phase (Taffs, 1969; Stockdale, 1970; Kendall et al., 1977) und bei Balantidien (Almejew, 1962, 1963; Raynaud et al., 1972; Hatziolos, 1973; Häni und Hörning, 1974; Dunne und Leman, 1975). Bei starkem Kokzidienbefall wurden Veränderungen beschrieben als katarrhalisch-hämorrhagische Enteritis mit Stauung und Ödem (Dunne und Leman, 1975), verbunden mit grossflächigen Epithelablösungen (Wiesenhütter, 1962; Rommel und Ipczynski, 1967) sowie starker eosinophiler und neutrophiler Infiltration (Rommel und Ipczynski, 1967). Epitheldegeneration und -nekrose bei Askaridenbefall (Kozłowicz, 1971) sind vorsichtig von möglichen Artefakten zu unterscheiden (Angus et al., 1972). Dunne und Leman (1975) beschrieben Dünndarmschädigungen nur als (seltenen) Obstruktionsileus bei Massenbefall mit *Ascaris suum*.

Die in der vorliegenden Arbeit speziell untersuchten Kriterien entsprechen den häufigsten proliferativen, degenerativen und exsudativen Darmveränderungen.

Bei allen diagnostizierten Nematodeninfestationen sind rundzellige Infiltrate gegenüber den negativen Kontrollen vermehrt, was als Immunreaktion gedeutet werden kann. Aus Versuchen mit wiederholten Askarideninfestationen schliesst Bindseil (1972) auf den Ablauf komplexer Immunreaktionen.

Während ein Anstieg der Eosinophilen im Blutbild bei Askaridenbefall teils verneint (Kaewmongkol, 1974), teils bejaht wird (Ronéus, 1971; Gaur, 1973), entspricht die Gewebseosinophilie in der Propria des Dünndarms den bekannten eosinophilen Infiltraten in Leber und Lunge.

Bei Peitschenwurmbefall ist neben lokalen entzündlichen Reaktionen eine ausgeprägte Degeneration der Lamina epithelialis festzustellen. Epithelzellen sind abgeflacht, Einzel- und Gruppenzellnekrosen führen zu Epithelablösungen und Proliferation. Die von Beer und Rutter (1972) beobachtete bakterielle Mitbeteiligung war in unserem Material nicht auffällig, auch unterschied sich die Gruppe mit gleichzeitigem Balantidienbefall nicht vom Bild der reinen *Trichuris*infestation.

Kokzidienbefall war in unserem Material immer minimal. Trotzdem wurden vermehrt Auflagerungen von Schleimsubstanzen und detritischem Material festgestellt. Obwohl Kokzidiose klinisch kaum diagnostiziert wird, scheint den Kokzidien

eine gewisse Bedeutung bei den Aufzuchtkrankheiten des Ferkels zuzukommen (wie auf S. 521 gezeigt).

Die im Dünndarm signifikant erhöhten Infiltrate (Neutrophile und Eosinophile) können kaum mit der Anwesenheit von Balantidien im Dickdarm erklärt werden.

Auffällige und oft vorkommende Veränderungen wie Zottenverkürzung, zystös dilatierte und mit Detritus vollgestopfte Krypten sowie das Auftreten von «Russel-Körperchen» scheinen nicht mit Endoparasitenbefall im Zusammenhang zu stehen.

Grosse Zysten mit nekrotischem Material in den Submukosadrüsen des Dickdarms (*Biswal et al.*, 1954) waren zwar sehr häufig bei Peitschenwurmbefall, jedoch mit dem Rangsummentest nach Wilcoxon nicht statistisch gesichert.

*Williams* und *Bertschinger* (1973) schliessen bei dieser von ihnen Colitis subacuta s. nodosa genannten Krankheit bakterielle und parasitäre Infektionen aus.

### Zusammenfassung

Von April 1975 bis März 1976 wurden am Institut für Tierpathologie in Bern 1426 sezierte Schweine auf Endoparasiten untersucht. Von 152 unmittelbar vorher getöteten Tieren gelangten auch je 8 Darmabschnitte zur histologischen Untersuchung. 70,8% der Schweine waren frei von Endoparasiten; 3% wiesen Askariden, 2,6% Peitschenwürmer, 1,7% Oesophagostomum spp., 0,2% Strongyloides ransomi, 8,3% Kokzidien- und 16,6% Balantidienbefall auf. Alter bzw. Herkunft der Tiere sowie Parasitenfunde und Organveränderungen wurden statistisch überprüft.

Schweine aus sanierten Betrieben unterschieden sich von konventionell gehaltenen Tieren vor allem durch geringeren Nematodenbefall. Doppelbefall mit zwei verschiedenen Endoparasiten erschien im ganzen Material signifikant gehäuft. In der Altersgruppe 3.–8. Monat wiesen die Tiere mit Erkrankungen im Digestionstrakt gehäuft Kokzidienbefall auf.

Im Vergleich mit parasitenfreien Tieren fanden sich bei Tieren mit Askaridenbefall vermehrt eosinophile Infiltrate, bei Kokzidienträgern vermehrt Beläge aus Schleim und Detritus im Dünndarm und bei Tieren mit Peitschenwurmbefall vermehrt Degeneration in der Lamina epithelialis.

### Résumé

Entre avril 1975 et mars 1976 on a recherché la présence d'endoparasites chez 1426 porcs autopsiés à l'Institut de pathologie animale de Berne. Des examens histologiques (8 coupes d'intestin par animal) ont été effectués chez 152 porcs tués juste avant l'autopsie. 70,8% des porcs étaient exempts d'endoparasites. On a trouvé des ascarides chez 3,3% des animaux, de la trichuriose chez 2,6%, des oesophagostomes chez 1,7%, des strongles chez 0,2%, des coccidies chez 8,3% et des balantidia chez 16,6%. L'invasion parasitaire a été étudiée statistiquement en fonction de l'âge, de l'origine des animaux et des altérations d'organes.

Par rapport aux élevages conventionnels, les porcs des exploitations assainies se singularisaient par une plus faible invasion de nématodes. Pour tout le matériel examiné, une invasion mixte par deux parasites différents représente une fréquence significative. Les animaux âgés de 3 à 8 mois présentant des affections du tube digestif étaient fréquemment infestés par des coccidies.

Par rapport aux animaux indemnes de parasites, les animaux atteints d'ascaridiose présentaient une augmentation des infiltrations éosinophiles, les animaux atteints de coccidiose une augmentation des dépôts de mucus et de détritrus dans l'intestin grêle et les animaux atteints de trichuriose une dégénérescence accentuée de la lame épithéliale.

### Riassunto

Dall'aprile 1975 al marzo 1976 sono stati ricercati gli endoparassiti in 1426 suini inviati all'Istituto di Patologia animale di Berna per la necropsia. In ognuno dei 152 animali uccisi immediatamente prima della necropsia, sono state eseguite indagini istologiche su 8 punti dell'intestino. Il 70,8% dei suini era privo di endoparassiti; nel 3,3% degli animali sono stati reperiti Ascaridi; nel 2,6% Tricuridi; nell'1,7% *Oesophagostomum* spp.; nello 0,2% *Strongyloides ransomi*; nell'8,3% Coccidi e nel 16,6% Balantidi.

Sono state valutate statisticamente l'età, la provenienza degli animali, i reperti parassitologici e le alterazioni degli organi.

Gli animali provenienti da allevamenti risanati si differenziano da quelli allevati in modo tradizionale soprattutto per una minore incidenza di Nematodi. In tutto il materiale esaminato, la presenza di infezioni miste con due diversi endoparassiti è significativamente alta. Nel gruppo di età 3–8 mesi, gli animali con affezioni digestive presentavano una elevata incidenza di Coccidi.

In confronto con gli animali esenti da parassitosi, i soggetti infestati da Ascaridi avevano una elevata quantità di infiltrazioni eosinofile, quelli con Coccidi mostravano un aumento di muco e di materiale necrotico nell'intestino tenue, quelli con Tricuridi presentavano una più rilevante degenerazione della lamina epiteliale.

### Summary

Within the period April 1975 to March 1976, 1426 pigs submitted to the Institute of Animal Pathology of the University of Berne were checked for endoparasites. Histological examinations of 8 different intestinal segments were performed on 152 pigs killed immediately before autopsy. Of the total number of pigs 70.8% were free of endoparasites. The others were infested with different parasites: 3.3% *Ascaris suum*, 2.6% *Trichuris suis*, 1.7% *Oesophagostomum* spp., 0.2% *Strongyloides ransomi*, 8.3% *Coccidia* spp. and 16.6% *Balantidium coli*.

The pigs were grouped according to origin and age and organic changes were compared statistically with regard to the parasitological findings. Pigs from herds of the pig health scheme showed remarkably less nematode infestations than conventionally reared animals. Among all the material examined, the number of mixed infestation by two different endoparasites was significantly high. In the age group of 3 to 8 months, a combination of coccidia infestation and diseases of the digestive tract was found with significant frequency.

Pigs infested with ascarids showed an elevated number of eosinophilic infiltrations; distinct layers of mucus and necrotic cells were found in cases with coccidia infestation and there was more degeneration of the lamina epithelialis among pigs infested with whip-worms. These changes were compared with those in parasite-free animals.

### Literatur

- Almejew Ch.*: Mh. Vet.-med. 17, 619–622 (1962). – *Almejew Ch.*: Mh. Vet.-med. 18, 250–252 (1963). – *Angus K.* et al.: Int. J. Parasit. 2, 485–486 (1972). – *Arbuckle J.B.R.*: Res. Vet. Sci. 18, 322–324 (1975). – *Barth D.*: Tierärztl. Umschau 23, 115–122 (1968). – *Batte E.G.* and *Moncol D.J.*: JAVMA 161, 1226–1228 (1972). – *Beer R.J.* and *Rutter J.M.*: Res. Vet. Sci. 13, 593–595 (1972). – *Beer R.J.S.*: Parasitology 67, 253–262 (1973). – *Bellamy J.E.Ch.*: Neutrophil emigration into the lumen of the porcine small intestine. Diss. Abstr. Int., 34 B, 2117 (1973). – *Bindseil E.*: Nord. Vet. Med. 24, 191–195 (1972). – *Biswal G.* et al.: Cornell Vet. 44, 93–102 (1954). – *Boch J.* et al.: BMTW 74, 449–451 (1961). – *Boch J.* und *Neubrand K.*: BMTW 75, 142–144 (1962). – *Bohl E.H.* et al.: JAVMA 172, 458–463 (1978). – *Donnerbauer* et al.: BMTW 88, 393–396 (1975). – *Dunne H.W.* and *Leman A.D.*: Diseases of swine. 4th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa 1975. – *Ehrmann J.*: Ein Beitrag zum Helminthenbefall von Schweinen aus Gross- und Kleinbetrieben sowie der Wildschweine. Vet.-med. Diss. München 1974. – *Fiedler H.*: BMTW 83, 398–401 (1970). – *Gaur S.N.S.*: Ind. J. Anim. Hlth. 12, 161–166 (1973). – *Georgieva R.* and *Gerov K.*: Anat. Anz. 137, 16–20 (1975). – *Häni H.* und *Hörning B.*: Schweiz. Arch. Tierheilk. 116, 303–306 (1974). – *Häni H.* et al.: Schweiz. Arch.

Tierheilk. 118, 105–125 (1976). – *Hall G.A.* et al.: J. Comp. Path. 86, 285–292 (1976). – *Hatzios B.C.*: Delt. Hellin. Ktiniatr. Hetair. 24, 127–142 (1973). – *Hornich M.* et al.: Acta Vet. Brno 42, 413–422 (1973). – *Hunziker O.*: Vergleichende Untersuchungen am Darmtrakt gesunder und an Colienterotoxaemie erkrankter Ferkel. Vet.-med. Diss. Bern 1967. – *Kaewmongkol S.*: Beziehungen zwischen eosinophilen Leukozyten und Endoparasitenbefall beim Schwein. Vet.-med. Diss. Hannover 1974. – *Keller H.*: 10 Jahre Herdensanierungen mit spezifisch-pathogenfreien (SPF-)Schweinen. Erfahrungen aus dem Zentrum Zürich. Vet.-med. Habil.-Schrift Zürich 1973. – *Kendall S.B.* et al.: J. Comp. Path. 87, 223–229 (1977). – *Kenworthy R.*: J. Comp. Path. 80, 53–63 (1970). – *Kenworthy R.*: J. Clin. Path. 5, 138–145 (1971). – *Kenworthy R.*: Res. Vet. Sci. 21, 69–75 (1976). – *König H.* und *Steinegger P.* (†): Unveröffentlichte Daten von Schlachtkontrollen 1962–1966 (Schlachtqualitäts- und Gesundheitskontrollen an 7260 Schweinen). Persönliche Mitteilung von H. König (1978). – *Kozlowicz S.*: Wiad. Parazyt. 17, 159–166 (1971). – *Kutzer E.*: Z. Parasitenk. 19, 541–547 (1960). – *Lamina J.* und *Bonhardt H.*: Tierärztl. Umschau 19, 238–240 (1964). – *McKenna P.B.*: New Zeal. Vet. J. 23, 99–101 (1975). – *Moon H.W.* et al.: Am. J. Vet. Res. 31, 103–112 (1970). – *Moon H.W.*: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 137, 151–154 (1971). – *Morin M.* and *Morehouse L.G.*: Can. J. Comp. Med. 38, 227–235 (1974). – *Mouwen J.M.V.M.*: Vet. Path. 8, 364–380 (1971). – *Nicod B.*: Schweiz. Arch. Tierheilk. 115, 427–451 (1973). – *Pellérdy L.P.*: Coccidia and coccidiosis. 2nd ed. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg 1974. – *Pfister E.* und *Wolff K.*: Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 585–598 (1975). – *Raynaud J.P.* et al.: Rev. Méd. Vét. 123, 729–754 (1972). – *Raynaud J.P.* et *Bouchet A.*: J. Rech. Porcine en France. S. 291–298 (1976). – *Restani R.*: Vet. Ital. 20, 278–303 (1969). – *Rommel M.* und *Ipczynski V.*: BMTW 80, 65–70 (1967). – *Rommel M.*: BMTW 83, 181–186 (1970). – *Ronéus O.*: Studies in the inter-relationship between the number of orally administrated *A. suum* eggs, blood eosinophilia and the number of adult intestinal *Ascarids*, in: *Gaafar S.M.* (ed.): Pathology of parasitic diseases. Purdue University Studies, Lafayette, Indiana 1971. – *Supperer R.*: Wien. tierärztl. Mschr. 48, 201–210 (1961). – *Supperer R.*: Tierärztl. Praxis 1, 33–42 (1973). – *Schirmer W.*: Untersuchungen über den Kokzidienbefall der Schweine bei verschiedenen Haltungsbedingungen. Vet.-med. Diss. München 1974. – *Stockdale P.H.G.*: Brit. Vet. J. 126, 526–530 (1970). – *Taffs L.F.*: Brit. Vet. J. 125, 304–310 (1969). – *Trapp A.* et al.: Am. J. Vet. Res. 27, 1695–1702 (1966). – *Tuch G.* und *Amsberg G.*: Zbl. Vet.-med. A 20, 503–518 (1973). – *Vetterling J.M.*: J. Parasit. 51, 897–912 (1965). – *Wiebecke B.* et al.: Virch. Arch. Abt. B Zellpath. 4, 164–175 (1969). – *Wiesenhütter E.*: BMTW 75, 172–173 (1962). – *Williams D.M.* und *Bertschinger H.U.*: Dickdarmveränderungen bei Ferkeln mit Durchfall und Kümmern. Abstr. Joint Meeting Europ. Am. Coll. Vet. Path., Saint-Vincent 1973.

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Atlas der Röntgenanatomie des Pferdes.** Von Prof. Dr. H. Schebitz und Prof. Dr. H. Wilkens. 3., neubearbeitete Auflage, 1978. 100 Seiten mit 45 Röntgenbildern, 45 Röntgenskizzen und 38 Lagerungsskizzen. Deutsch und englisch. Ganzleinen, DM 116.–. Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg.

Der bekannte «Atlas der Röntgenanatomie» erscheint bereits in der dritten Auflage. Im Gegensatz zu den früheren, einbändigen Ausgaben wird nun der Stoff in zwei Bände aufgeteilt, nämlich in einen «Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze» und in den zu besprechenden «Atlas der Röntgenanatomie des Pferdes». Der Gebrauch des Werkes wird dadurch für den spezialisierten Kliniker und Praktiker erleichtert und rationeller gestaltet. Der Preis des Gesamtwerkes ist indessen wegen dieser Aufteilung auf erhebliche DM 296.– angestiegen.

An der sehr bewährten, bisherigen Konzeption des Atlas wurde nichts verändert: auf der einen Seite das Röntgenbild ohne störende Zeichen und Zahlen, auf der gegenüberliegenden Seite eine exakte Röntgenskizze mit genauen Angaben. Die anatomischen Bezeichnungen sind in der neuen Auflage, den *Nomina Anatomica Veterinaria* entsprechend, nur noch in lateinischer Sprache aufgeführt, was dem einen oder anderen Nicht-Lateiner etwas Mühe bereiten mag.

Was die Qualität der Reproduktion und die Präzision der anatomischen Skizzen anbelangt, ist der Atlas weltweit unerreicht. Dass die Abbildungen im Atlas besser scheinen als die meisten Original-