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

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 126 (1984)

Artikel: Zur Epizootologie des Askaridenbefalles beim Schwein (on the Epizootology of Ascariasis in Pigs)

Autor: Muff, F. / Koch, W. / Wolff, K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-590433

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schweiz. Arch. Tierheilk. *126,* 409–428, 1984

Institut für Parasitologie der Universität Zürich (Direktor: Prof. Dr. J. Eckert)
Schweinegesundheitsdienst – Zentrum Zürich (Leiter: Prof. Dr. H. Keller)

Zur Epizootologie des Askaridenbefalles beim Schwein[1] (On the Epizootology of Ascariasis in Pigs)

F. Muff[2], *W. Koch, K. Wolff*

Einleitung

Von den nachgewiesenen Endoparasiten in schweizerischen Schweinebeständen (*Nicod,* 1973, *Pfister und Wolff,* 1975, *Indermühle,* 1978) kommt dem Spulwurm *Ascaris suum* weiterhin eine erhebliche Bedeutung zu, sowohl in konventionellen als auch in SPF-Betrieben. Wirtschaftliche Schäden treten bereits während der Wanderphase larvaler Stadien auf: Fibröse Parenchymveränderungen der Leber («milk spots») haben Teil- oder Totalkonfiskate bei der Schlachtung zur Folge. Nach *Hörchner et al.* (1980) schwankt der Prozentsatz geschädigter Lebern in Schweinebeständen der Bundesrepublik Deutschland (BRD) zwischen 8% und 20%. Für die Schweiz wird die jährliche Schadensumme auf ca. 1,78 Millionen Franken geschätzt (*Ackermann,* pers. Mitt., 1981), für die BRD auf ca. 15 Millionen DM (*Markwardt,* 1978).

Als Folge der alveolären Larvenmigration treten Lungenschäden auf, die in Verbindung mit anderen Faktoren bei Jungtieren zu mangelnder Gewichtszunahme führen können. Diese Schadwirkung ist allerdings kaum erfassbar. Sie ist abhängig von der Infektionsdosis, Mischinfektionen mit anderen Parasiten, Viren und Bakterien sowie von Haltungs- und Fütterungsbedingungen. Ferner haben Untersuchungen von *Prosl et al.* (1980) ergeben, dass bereits ein geringer Befall mit *Ascaris suum* einen ungünstigen Fleisch-Fett-Anteil bewirken kann, mit der Folge züchterischer Fehlselektion.

In Anbetracht dieser Situation erscheint eine Verbesserung der Askaridenbekämpfung wünschenswert. Wie praktische Erfahrungen jedoch zeigen, fehlen Daten zur Epizootologie in Beständen mit unterschiedlichen Haltungssystemen. Daher wurden im Rahmen einer Modelluntersuchung in drei Beständen des Kantons Luzern Erhebungen mit folgenden Zielen vorgenommen:

- Durch koprologische Untersuchung verschiedener Altersgruppen sollten die epizootologisch wichtigen Ausscheider von *Ascaris*-Eiern sowie die Dynamik der Eiausscheidung erfasst werden.
- Umgebungsuntersuchungen im Stall und im Freiland sollten zeigen, wo die *Ascaris*-Eier persistieren und auf welchen Wegen sie in den Bestand gelangen können. In die-

---

[1] Adresse für Sonderdruckanforderungen: Institut für Parasitologie, Winterthurerstrasse 266a, CH-8057 Zürich

[2] Dissertation von F. Muff an der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

sem Zusammenhang wurden auch Proben von Gülle, Erde, Gras und Heu untersucht.

Material und Methoden

1. Versuchsplan

Der Versuchsplan ist in Tab. 1 dargestellt: er gliedert sich in koprologische Untersuchungen (Befallshäufigkeit mit Helminthen, Dynamik der Ausscheidung von *Ascaris*-Eiern während eines Jahres) und Umgebungsuntersuchungen (Stall, Freiland).

Tabelle 1: Versuchsplan

		Materialentnahme	Ziel
Tier-Untersuchungen			
Betriebe A, B, C: (1.4.80–31.3.81)	108 Schweine (Muttersauen, Eber, Aufzuchttiere)	Monatlich einmal Rektalproben je Tier	Dynamik der Eiausscheidung
Konventionelle Bestände ohne routinemässige Wurmbekämpfung	4 Aufzuchttiere aus Betrieb B (Alter: 8–10 Mte.)	Täglich einmal Rektalproben im März 81	
	ca. 860 Mastjager (Gewicht zw. 12–20 kg)	Monatlich eine Sammelprobe je 10 Tiere	
Umgebungs-Untersuchungen			
Stall: Betriebe A, B, C	Stallbucht, Stallgerät, Ventilatorenstaub	35 Abkratzproben 25 Sammelproben aus Absaugekästen	Ermittlung von Infektionsmöglichkeiten
	Haut von Schweinen aus Betrieb B	15 Haut-Abklatschproben von 5 Tieren	
Freiland: Versuch I	40 m^3 gemischte Rinder-Schweine-Gülle mit üblichem Düngeverfahren auf 0,7 ha grosse Wiese ausgebracht	30 Gülleproben vor der Düngung 30 Erd- und 10 Grasproben 6 Wochen nach der Düngung	
Versuch II	500 g Schweinekot mit *Ascaris*-Eiern, in 10 l Wasser suspendiert, auf 1 m^2 grosses Wiesenstück ausgebracht, das zur Hälfte abgedeckt wurde	10 Erdproben, zu je 4 Schichten aufgetrennt und 10 Grasproben 6 Wochen nach der Düngung	
Versuch III	wie im Versuch II, aber ohne Abdeckung	5 Erdproben nach Überwinterung im Freien	
Versuch IV	Mit Erde verunreinigte «Heublumen»[1] aus drei Problembeständen	10 «Heublumen»-proben pro Betrieb	

[1] Bei der Heuauflockerung (Futterrüsten) abfallende Bestandteile, die mit Erde verunreinigt sind und oft den Schweinen verfüttert werden.

2. *Betriebe*

Die Untersuchungen wurden in drei nicht dem Schweinegesundheitsdienst angeschlossenen Zuchtbetrieben mit durchschnittlich 20 Muttersauen pro Betrieb durchgeführt. Zukäufe erfolgten nur gelegentlich, Mastjager gelangten im Alter von ca. 12 Wochen in den Verkauf. In allen Betrieben waren die Tiere in gutem Allgemeinzustand, bei Saug- und Absetzferkeln fiel jedoch vereinzelt Husten auf. Anthelminthische Behandlungen wurden während der Versuchsdauer nicht vorgenommen. Die Kotentfernung erfolgte nach jeder Fütterung, doch umfassende Hygienemassnahmen (Reinigung mit Hochdruckgeräten, Desinfektion mit antimikrobiellen Mitteln) wurden nicht regelmässig durchgeführt. Zur Düngung fand nur betriebseigene Gülle Verwendung. Unterschiede der Betriebe hinsichtlich Aufstallung, Umtrieb, Fütterung und Entmistung sind in Abb. 1 zusammengefasst.

3. *Probeentnahmen*

3.1. *Tiere*

Ausser den Saugferkeln sind Tiere jeden Alters in die Untersuchungen einbezogen worden. Sämtlichen Muttersauen, Ebern und Aufzuchttieren wurde monatlich einmal rektal Kot entnommen. Alle Tiere waren mit Plastik-Ohrmarken gekennzeichnet. Zur gleichen Zeit erfolgte die Entnahme einer Sammelprobe von je 10 Mastjagern. Zusätzlich wurden im Betrieb B täglich während eines Monats von 4 Tieren Rektalproben entnommen.

Tab. 2 zeigt Anzahl sowie Mutationen der Tiere in den Betrieben während des Versuchsjahres.

Tabelle 2: Versuchstiere

Betriebe	Anzahl untersuchter Tiere			Mutationen im Versuchsjahr						Ganzjährig untersuchte Tiere		
				Zugänge			Abgänge					
	MS[1]	AZ[1]	E[1]	MS	AZ	E	MS	AZ	E	MS	AZ	E
A	24	10	2	11	0	1	0	6	1	13	4	0
B	11	12	2	5	0	1	0	7	1	7	4	0
C	32	13	2	11	0	0	0	0	0	21	13	2
Total	67	35	6	27	0	2	0	13	2	41	21	2
		108			29			15			64	

[1] MS = Muttersauen, AZ = Aufzuchttiere, E = Eber

3.2. *Stall*

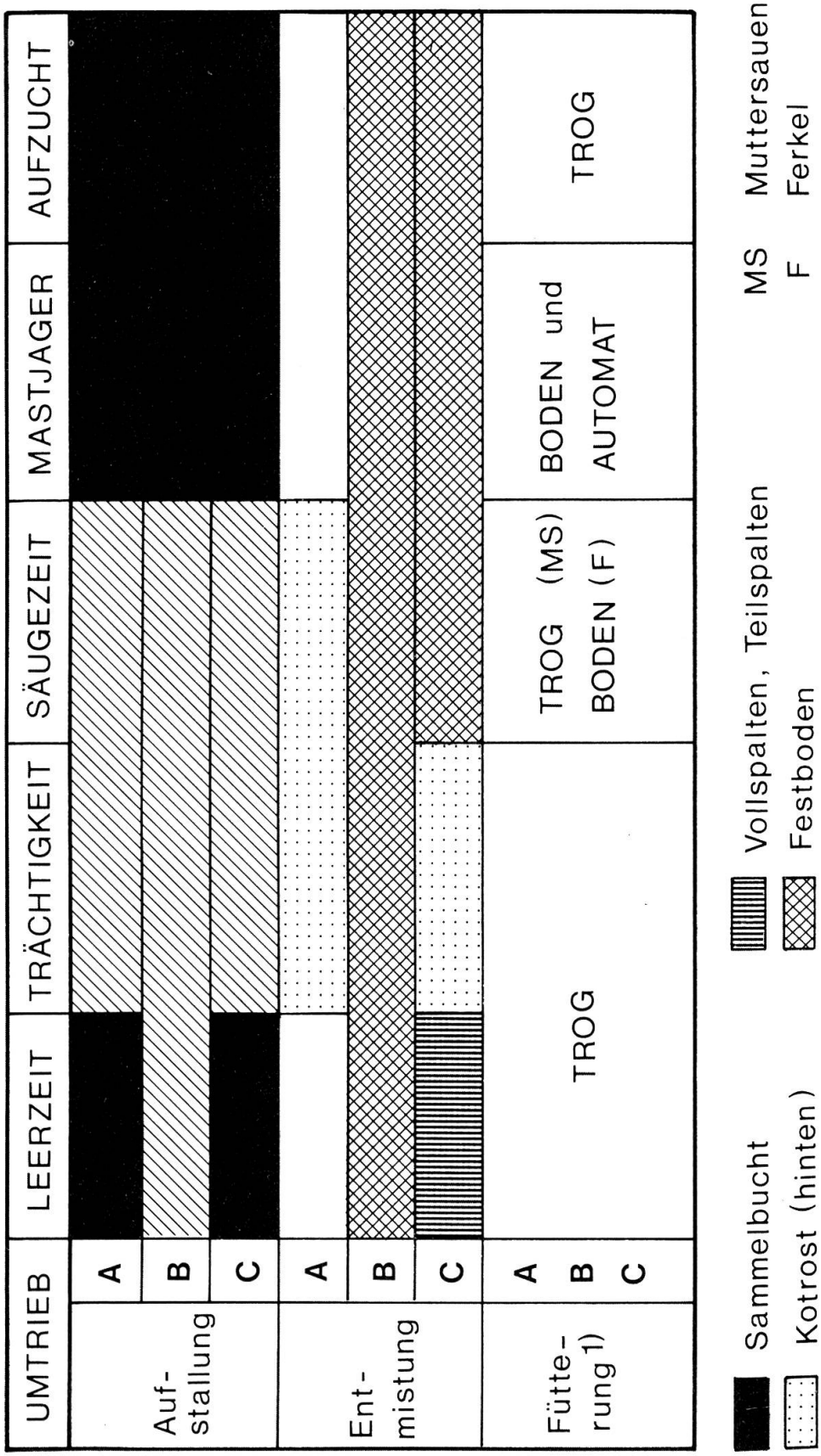
Angaben über das Untersuchungsmaterial sind aus Tab. 1 und 4 ersichtlich. In den 3 Betrieben wurden angetrocknete Kotteile an verschiedenen Tagen von den Stallbuchten und von Geräten abgeschabt. Die Staubproben stammten aus den Absaugkästen der Ventilatoren. Im Bestand B wurden bei 5 Sauen Abklatschpräparate der Haut mittels klarsichtiger Klebestreifen am Gesäuge, Oberschenkel und im Fessel-Klauen-Bereich hergestellt.

3.3 *Freiland* (Tabellen 1 und 5)

Versuch I: Vor der «üblichen»[1] Düngung einer Wiese (0,7 ha) untersuchten wir 30 Proben von Rinder-Schweine-Gülle auf das Vorkommen von *Ascaris*-Eiern. Sämtliche Proben waren positiv.

[3] Nach der «Wegleitung für den Gewässerschutz in der Landwirtschaft (1979)» sind Wiesen in leichter Hanglage mit Einzelgaben bis 60 m³ Gülle pro ha belastbar.

Abb. 1 Schweinehaltung in 3 Betrieben (A, B, C)



1) Neben der hofeigenen Futtermischung und Handelsfutter erhalten die Schweine Gras und «Heublumen»

Sechs Wochen danach wurden an 30 über die ganze Fläche verteilten Stellen 5 cm tiefe Erdproben mit einem Entnahmegerät[4] ausgestanzt und mit einem elektrisch betriebenen Gerät zu einer Sammelprobe vermischt. Daraus gelangten 30 Einzelproben à 2 g zur Untersuchung.

Versuch II: In diesem Versuch wurde die Infiltrationstiefe von *Ascaris*-Eiern im Boden nach einer durchschnittlichen Grasschnittperiode von 6 Wochen geprüft. Dazu wurde ein 1 m^2 grosses, mit Holzlatten begrenztes Stück Wiese kontaminiert: 500 g Schweinekot (624 ± 62 Eier/g Kot, n = 10), suspendiert in 10 l Wasser, wurden mit einer Giesskanne gleichmässig verteilt. Zur Simulierung von niederschlagsreichen oder niederschlagsarmen Bedingungen deckten wir die Hälfte der Fläche in einer Höhe von 30 cm mit einem Plastikdach ab. Pro Flächenteil wurden fünf 10 cm tiefe Erdproben mit dem Entnahmegerät[4] gewonnen und in 4 Schichten geteilt: A: Bodenfilz (Pflanzen- und Güllebestandteile der Oberfläche), B: Erdschicht bis 3 cm Bodentiefe, C: 3–6 cm Bodentiefe, D: 6–10 cm Bodentiefe.

Ferner wurden die Versuche I und II durch je 10 Gras-Schnittproben ergänzt.

Versuch III: Zur Abklärung der Überlebensfähigkeit von *Ascaris*-Eiern nach Überwinterung wurden im August 1980 500 g Schweinekot (844 ± 40 Eier/g Kot, n = 10), verdünnt in 10 l Wasser, auf 1 m^2 Wiese verteilt. Die Probenentnahmen 9 Monate nach Versuchsbeginn erfolgten wie im Versuch II.

Versuch IV: Aus 3 Mastbetrieben mit *Ascaris*-Befall wurden je 10 Heuproben untersucht.

4. *Laboruntersuchungen*

4.1. Kotproben: 5 g Kot wurden in Wasser suspendiert und durch ein Sieb (Maschenweite 1 mm) in ein Becherglas (250 ml) gespült. Nach 30 Minuten wurden 2 ml des Sedimentes mit Zinkchlorid-Lösung (d = 1,30) versetzt und 5 Minuten bei 2000 U/min zentrifugiert. Von der Oberfläche wurden je 5 Tropfen mit einer Drahtöse (⌀ = 0,6 cm) entnommen und semiquantitativ mikroskopisch untersucht.

Stichprobenweise verwendeten wir ein modifiziertes McMaster-Verfahren (*Wetzel,* 1951) zur Bestimmung der Eizahl pro Gramm Kot (EpG).

4.2. Hautabklatschproben: Transparente Klebestreifen wurden auf die Haut aufgepresst, abgezogen, anschliessend auf Objektträger geklebt und ohne Deckglas bei 100facher Vergrösserung untersucht (*Graham,* 1941).

4.3. Erdproben: Aus ca. 25 g Material (Tab. 5) wurden jeweils 2 g mit 4 ml einer 30%igen Antiformin[5]-Lösung vermischt und nach 1 Stunde durch ein Sieb (Maschenweite 1 mm) in ein Becherglas (250 ml) gespült. Nach 30 Minuten wurde der Überstand bis zu einem Sediment von ca. 6 ml dekantiert. Davon wurde ein Volumen von 2 ml mit Zinkchlorid-Lösung zentrifugiert (siehe 4.1.), anschliessend mit der Lösung bis zum Rand aufgefüllt und mit einem Deckglas (22 × 22 mm) versehen. Nach 4 Minuten wurde das Deckglas abgehoben und mikroskopisch untersucht. Das Auflegen von Deckgläsern wiederholten wir zweimal, die 3 Ergebnisse wurden summiert.

Diese Methode hatten wir in einem Vorversuch geprüft: Eine Mischung von 75 g askaridenfreier Erde und 25 g Schweinekot (844 ± 40 EpG, n = 10) wurde mittels der oben beschriebenen Methode untersucht. Aus 10 Stichproben resultierte eine durchschnittliche Wiederauffindungsrate von 75% (min. 50%, max. 85%).

4.4. Futterproben: Ca. 2,5 kg Gras und 2,5 kg «Heublumen» wurden eine Stunde lang in 2 Liter 30%iger Antiformin[5]-Lösung suspendiert und danach durch zwei Siebpassagen (0,2 und 0,1 mm Ma-

---

[4] Gerät für die Entnahme von Bodenproben (⌀ = 3,6 cm, Fläche = 10 cm^2). Dieses Gerät wurde uns von der Landwirtschafts- und Maschinenschule Hohenrain zur Verfügung gestellt.

[5] Stammlösung: 450 g KOH, 2000 ml Natriumhypochlorit mit 13% aktivem Chlor, 2250 ml Aqua dest.

schenweite) in ein 5-l-Zylinderglas gespült. Das nach einer Stunde entstandene Sediment untersuchten wir nach der unter 4.3. beschriebenen Methode.

Ergebnisse

1. Ausscheidung von Ascaris-Eiern

1.1. Häufigkeit der Ausscheidung

Bei diesen Untersuchungen ergaben sich folgende Befunde (Tab. 3):

- Von 108 Schweinen aller Altersgruppen aus 3 Betrieben schieden 52 Tiere (48%) mindestens einmal Eier von *Ascaris suum* aus.
- Von insgesamt 1028 Proben waren 151 (15%) positiv; von diesen entfielen 130 (86%) auf Aufzuchttiere (in der Tab. nicht dargestellt).

Tabelle 3: Befallshäufigkeit der Schweine mit *Ascaris*-Eiern und Zahl der Kotproben aus 3 Betrieben

Betrieb	Tiere		Kotproben	
	Anzahl	Ausscheider*	Anzahl	Positive Proben*
A	36	16	332	38
B	25	11	209	38
C	47	25	487	75
Total	108	52 (48%)	1028	151 (15%)

* bei mehrfacher Untersuchung

1.2. Dynamik der Ausscheidung

Aufzuchttiere waren während der einjährigen Untersuchungszeit wesentlich häufiger koprologisch positiv als adulte Zuchttiere (vergleichende Darstellung: Abb. 2 und 3), mit abfallender Tendenz im 2. Halbjahr. Zwischen dem 3. und 4. Lebensmonat stieg die Zahl ausscheidender Tiere von ca. 5% auf ca. 58%, erreichte im 6. Monat den höchsten Wert von ca. 72% und sank im 12. Monat auf ca. 3% (Abb. 4).

Negative Befunde wurden nur an 7 von 36 Entnahmedaten erhoben. Während der anfänglichen Gruppenhaltung wurden bei allen Aufzuchttieren teilweise kontinuierlich *Ascaris*-Eier gefunden. Nach dem Übergang zur Einzelhaltung blieb die Ausscheidung bei allen 15 Tieren aus, welche vorher geringgradig positiv gewesen waren, und nur 3 von 6 Tieren mit vorherigen hohen Eizahlen (EpG $>$ 500) waren auch nach der Umstallung positiv (Abb. 5).

Genauere Daten ergaben tägliche Eizählungen während eines Monats bei 4 Aufzuchttieren im Alter von 8–10 Monaten (Abb. 6): bei 2 Tieren (EpG ca. 600–1800 bzw. 200–770) wurden in jeder Tagesprobe *Ascaris*-Eier nachgewiesen, die beiden übrigen waren insgesamt 44mal negativ.

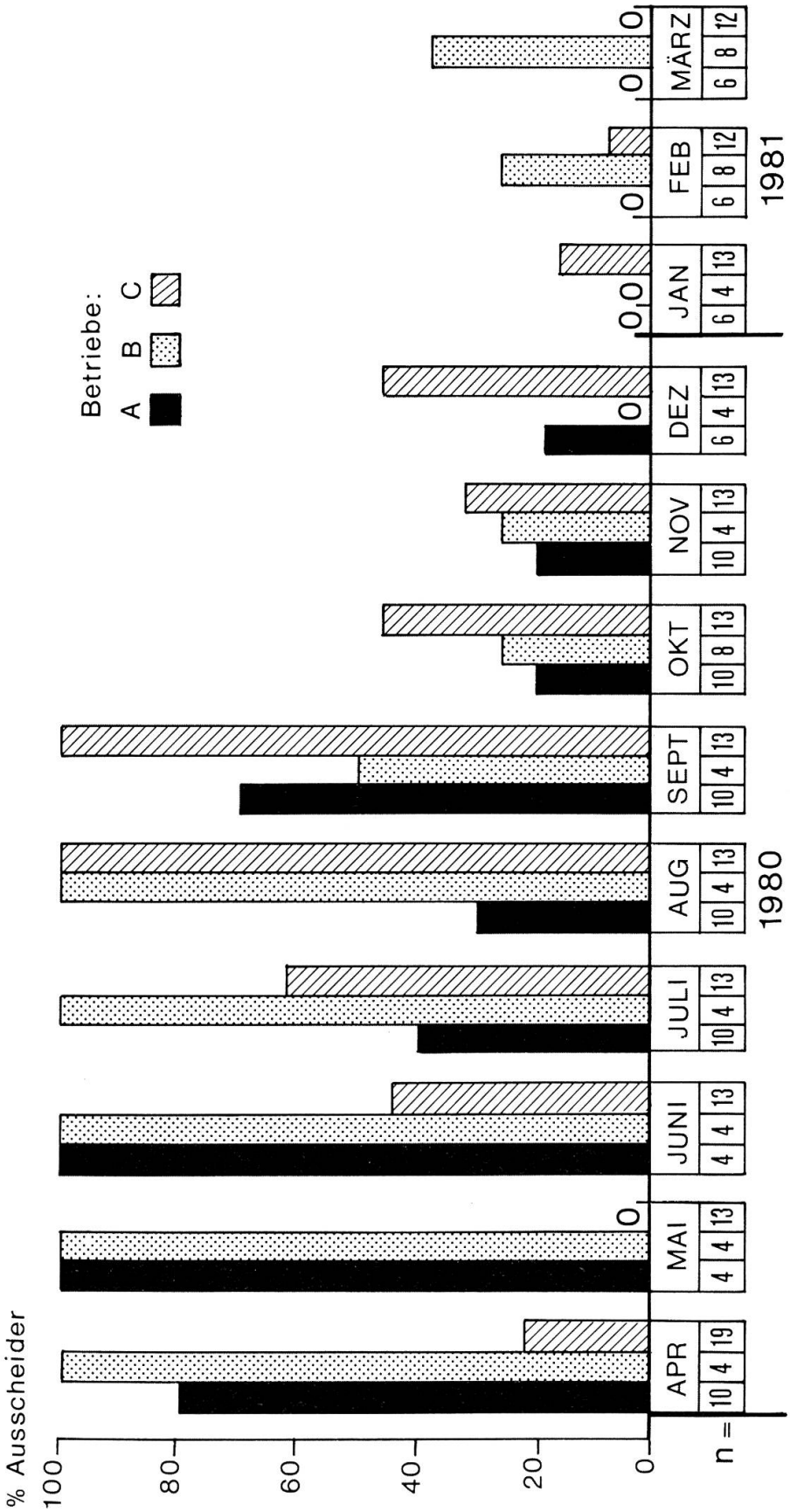


Abb. 2 Ausscheidung von *Ascaris*-Eiern bei Aufzuchttieren (Alter: 3–12 Monate)

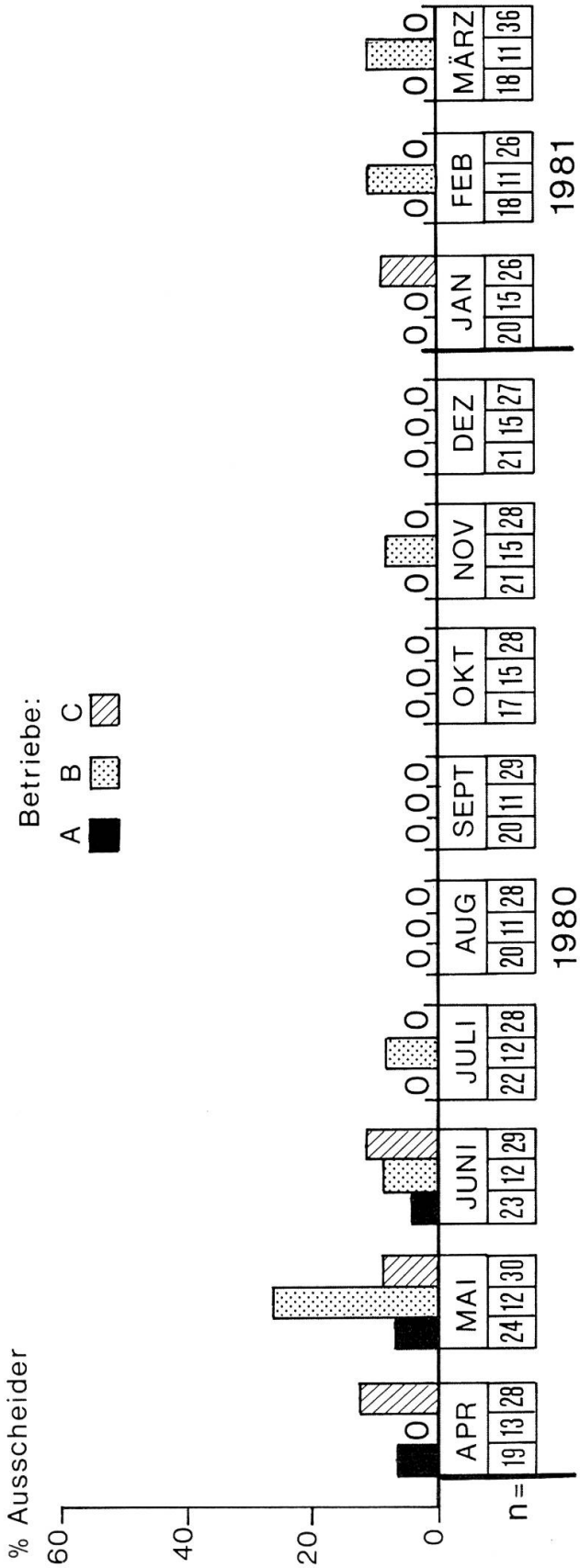


Abb. 3 Ausscheidung von *Ascaris*-Eiern bei Zuchttieren (Alter: > 1 Jahr)

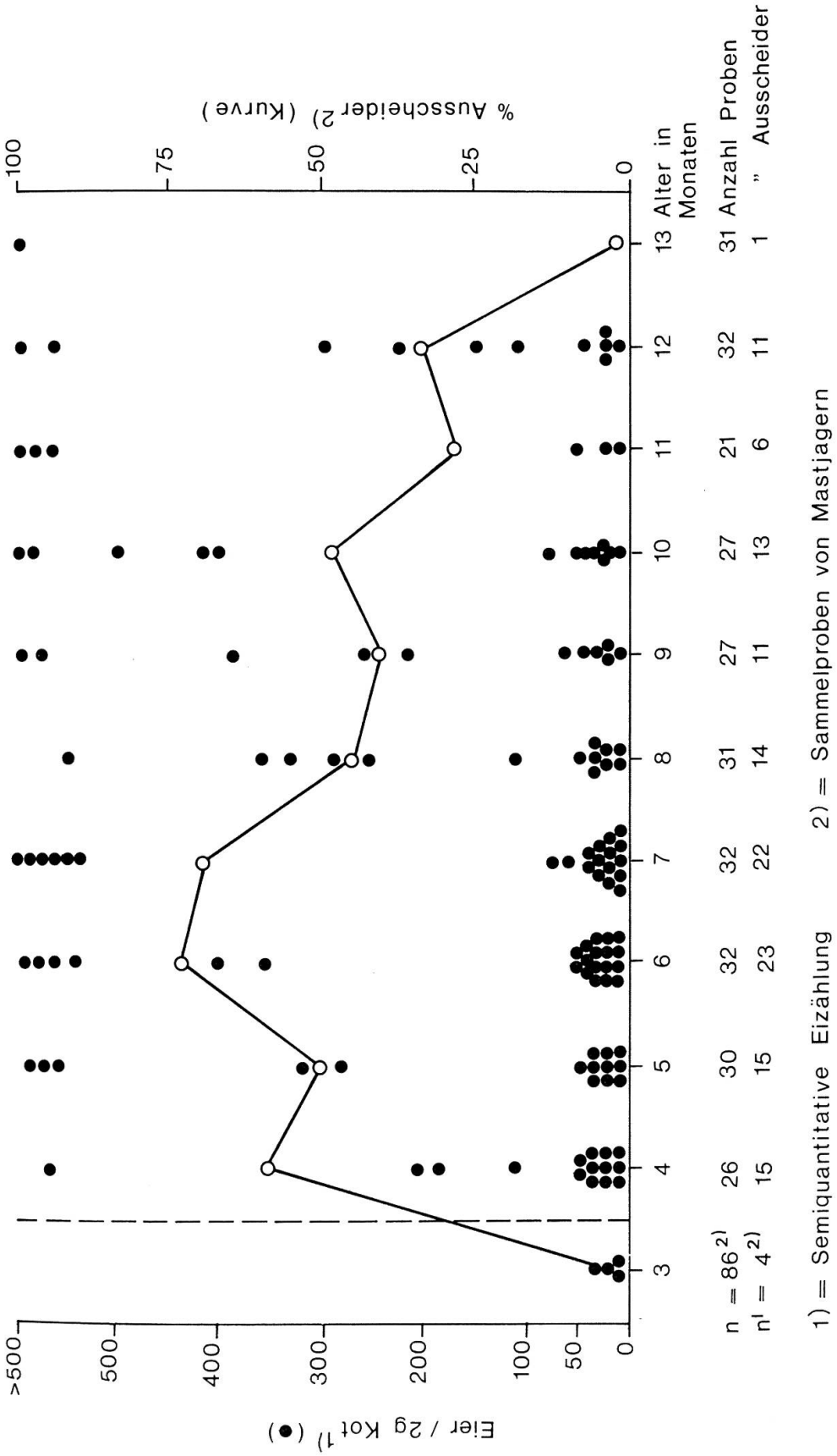
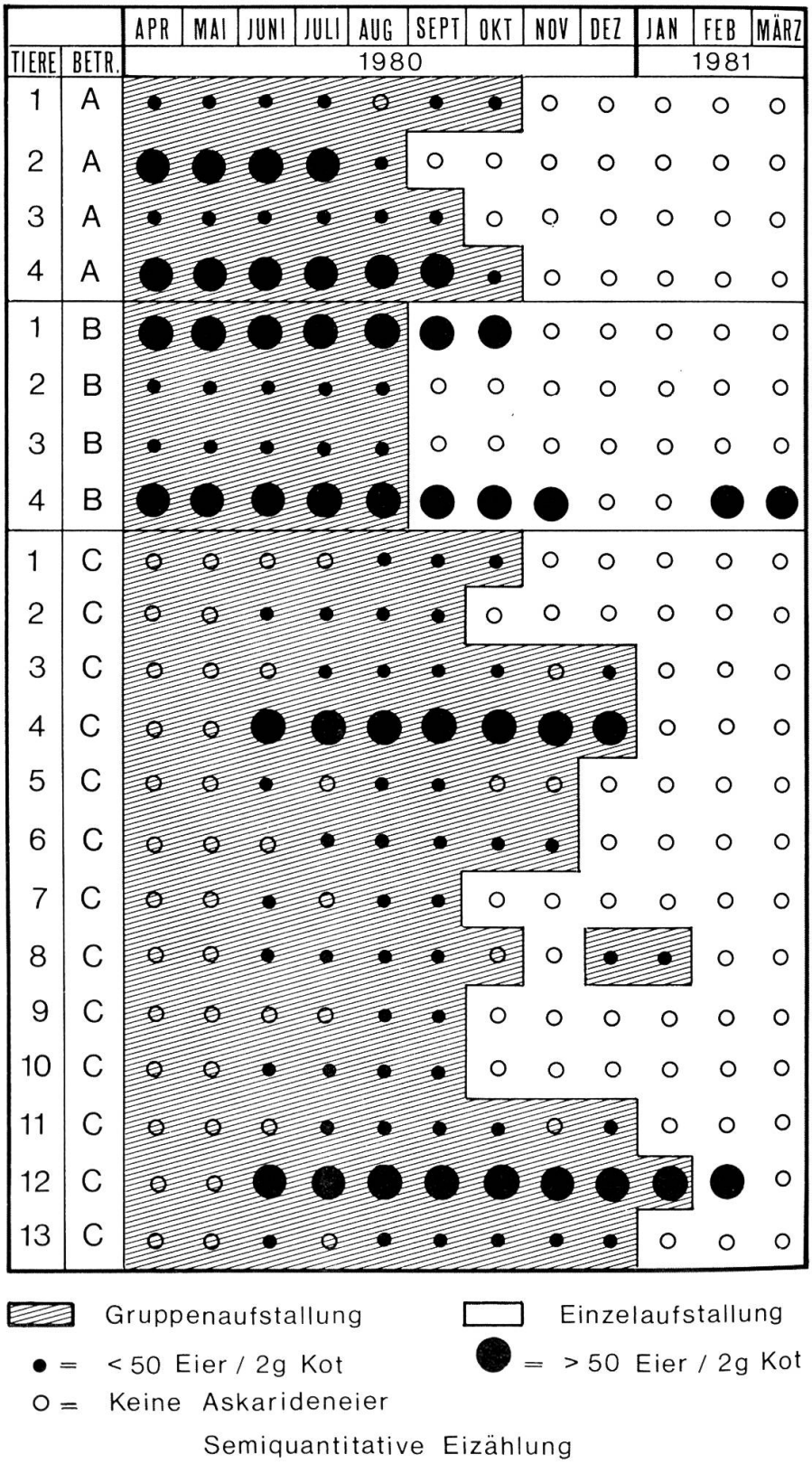


Abb. 4 Dynamik der Eiausscheidung bei Aufzuchttieren aus drei Betrieben

1) = Semiquantitative Eizählung 2) = Sammelproben von Mastjagern

Abb. 5 Ausscheidung von *Ascaris*-Eiern bei drei Aufzuchtgruppen in drei Betrieben (A, B, C)



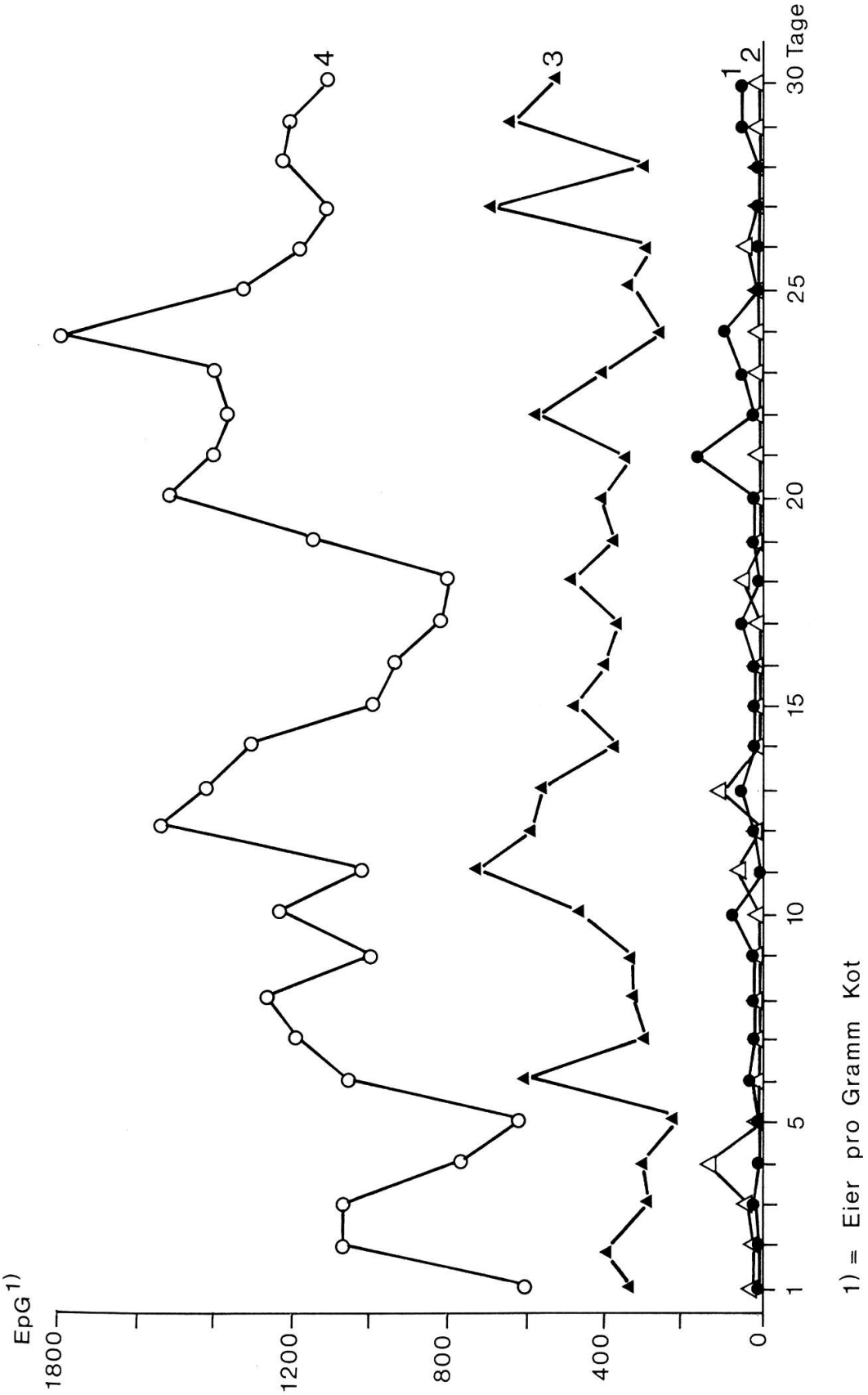


Abb. 6 Verlauf der Eiausscheidung bei vier Aufzuchttieren (Alter 8–10 Monate) während 30 Tagen

Zuchttiere: Bei den Muttersauen liessen sich durchschnittlich weniger als 10% Eiausscheider ermitteln. Negative Befunde wurden an 23 von 36 Entnahmedaten erhoben.

Masttiere: In 86 Sammelproben von je 10 Mastjagern wurden bei ca. 5% Eier von *Ascaris* nachgewiesen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass 2 von 20 individuell untersuchten Tieren bereits im Alter von 8 Wochen mehr als 1000 Eier pro Gramm Kot ausschieden.

Tabelle 4: Untersuchung von Stallungen, Stalleinrichtungen und Haut von Schweinen auf *Ascaris*-Eier in 3 Betrieben

Material	Entnahme-stellen	Entnahme-methoden	Proben-zahl	Eier von *Ascaris suum*[1]
Holz	Buchtenwand		10	+
Mauer	Sammelbucht		5	+
Eternit	Buchttüre		5	0
Eisen	Kastenstand (hinten)	Abkratzproben	5	0
Selbst-tränkebecken	Sammelbucht		5	+
Stallgerät	Kotschieber		5	+
Staub	Absaugkasten (Ventilator)	Sammelproben	25	0
Haut von 5 Sauen	Gesäuge	Klebestreifen-abklatschproben	5	+
	Fessel		5	+
	Schenkel		5	+

[1] + = mindestens 1 Probe positiv; 0 = keine Probe positiv

2. *Umgebungs-Untersuchungen*

2.1. Im Stall: Art und Anzahl der Proben sowie die Ergebnisse sind in Tab. 4 zusammengefasst. Eier von *Ascaris suum* konnten mindestens einmal in eingetrockneten Geschabseln der Holz- und Steinbuchtenwände nachgewiesen werden, ferner an Selbsttränkebecken und Stallgeräten. Auch die Haut von Sauen erwies sich am Gesäuge und im Fessel-Schenkel-Bereich als kontaminiert. Negative Befunde wurden dagegen an Buchttüren, Kastenständen und in den Absaugkästen der Ventilatoren erhoben.

2.2. Im Freiland (Tab. 5):

Versuch I: Sechs Wochen nach Düngung mit kontaminierter Rinder-Schweine-Gülle enthielten 4 von 30 Erdproben *Ascaris*-Eier, sämtliche 10 Grasproben erwiesen sich als negativ.

Versuch II: Ein Einfluss der Niederschlagsmenge auf die Tiefe der Bodenkontamination bestand qualitativ nicht, sowohl auf der gedeckten als auch auf der ungedeckten Fläche wurden bis zu einer Tiefe von 6 cm in 28 von 30 Proben Askarideneier nachge-

Tabelle 5: Vorkommen von *Ascaris suum*-Eiern in Erde und Gras 6 Wochen nach Gülledüngung (Versuch I und II) oder nach Überwinterung (Versuch III und IV) sowie vertikale Verteilung der aufgefundenen Eier im Boden

im Freiland	Kontamination der Versuchsfläche	Proben		Ergebnisse		
		Material	Anzahl	positiv	Wiederauffindungsrate (%)[7]	Verteilung %
Versuch I	mit schwach kontaminierter Gülle[1]	Erde	30	4	–	–
		Gras	10	0		
Versuch II						
gedeckte Fläche		Erde[5] A	5	5	78	69
		B	5	5		24
	mit stark kontaminierter Gülle[2]	C	5	3		7
		D	5	0		0
ungedeckte Fläche[3]		Erde[5] A	5	5	60	27
		B	5	5		44
		C	5	5		29
		D	5	0		0
		Gras	10	10	–	–
Versuch III[4]		Erde	5	3	–	–
Versuch IV: Heu-Untersuchung (IV)						
	–	«Heublumen»[6]	30	7	–	–

[1] In 30 nach dem semiquantitativen Verfahren ausgezählten Stichproben konnten *Ascaris suum*-Eier nachgewiesen werden.
[2] 500 g Schweinekot [624 ± 42 Eier pro Gramm Kot (Versuch II) resp. 844 ± 40 Eier pro Gramm Kot (Versuch III), n = 10] wurden in 10 Liter Wasser suspendiert und auf 1 m^2 Wiese gleichmässig verteilt.
[3] Während der Versuchszeit betrug die Niederschlagsmenge 70 mm. Messresultate: Tiefbauamt der Stadt Luzern.
[4] Die Proben wurden 9 Monate nach Überwinterung auf der Versuchsfläche (1 m^2) entnommen.
[5] A = «Bodenfilz», Erdoberfläche
B = bis 3 cm tiefe Erdschicht
C = 3 bis 6 cm tiefe Erdschicht
D = 6 bis 10 cm tiefe Erdschicht
[6] Definition siehe in Tab. 1, Fussnote 1
[7] in allen Bodenschichten gemeinsam
– = Keine Erhebungen durchgeführt

wiesen. Hingegen waren quantitative Unterschiede zwischen beiden Flächen innerhalb der 4 Schichten vorhanden; ein Vergleich der gedeckten mit der ungedeckten Fläche bezüglich der prozentualen Wiederauffindungsrate hatte folgende Ergebnisse: Oberfläche («Bodenfilz»): 69% zu 27%, Tiefe bis 3 cm: 24% zu 44%, Tiefe 3–6 cm: 7% zu 29%. Sämtliche 10 Grasproben aus diesem Versuch waren mit *Ascaris*-Eiern kontaminiert.

Versuch III: Nach einer Exposition von 9 Monaten mit Einschluss der Wintermonate wurden in 3 von 5 Erdproben *Ascaris*-Eier nachgewiesen, die teilweise embryoniert waren.

Versuch IV: Von den Heuproben aus drei Mastbeständen enthielten 7 von 30 Stichproben Askarideneier.

Diskussion

Unsere Untersuchungen dienten dazu, die Kenntnisse über die Ausscheidungsdynamik von *Ascaris*-Eiern bei Schweinen verschiedener Altersgruppen und die Verbreitung der Infektion in einem Bestand zu erweitern. Die Ergebnisse lassen folgende Aussagen zu:

1. Ausscheidungsdynamik

Bei der Frage nach den Spulwurmträgern ist davon auszugehen, dass die Infektion peroral erfolgt und pränatale oder galaktogene Übertragungen ausgeschlossen werden können (*Olson und Gaafas,* 1963; *Supperer,* 1973). Durch Hysterektomie gewonnene und mutterlos aufgezogene Ferkel sind nach *Koch* (1980) parasitenfrei. Da eine Eiausscheidung erst nach einer Präpatenzzeit von 7–8 Wochen beginnt (*Taffs,* 1966), wurde auf die Untersuchung von Saugferkeln verzichtet.

Unsere Resultate zeigten bei Sammelproben von abgesetzten Mastjagern im Alter von 8 bis 12 Wochen eine Befallshäufigkeit von 5%, einzelne Tiere schieden bereits mit 8 Wochen Alter bis zu 1000 Eier pro Gramm Kot aus. Es darf daher angenommen werden, dass die Infektion bereits in den ersten Lebenstagen stattfand. Demnach können infizierte Mastjager in erheblichem Masse zur Kontamination ganzer Mastbestände und zur Ausbreitung der Spulwurminfektion über den Tierhandel beitragen. Dies geht auch aus Erhebungen von *Hörchner et al.* (1980) hervor, nach denen in der Bundesrepublik besonders Absatzferkel aus kleinen und mittleren Betrieben zur Verbreitung des Askaridenbefalls beitragen.

Innerhalb eines Vermehrerbetriebes spielen offenbar die Aufzuchttiere epizootologisch die wichtigste Rolle. Zwischen dem 4. und 7. Lebensmonat ist mit der grössten Anzahl der Ausscheider zu rechnen; zeitweise schieden über 70% der Aufzuchttiere *Ascaris*-Eier aus. In dieser Phase kann auch die höchste Kontamination der Stallungen erwartet werden, da die Eiproduktion bei infizierten Aufzuchttieren über längere Zeit anhalten kann. Nach Ende des 6. Lebensmonates scheint die Ausscheidung rückläufig zu sein, und gegen Ende des 12. Monates verblieben in unseren Untersuchungen nur noch wenige Tiere (ca. 3%) koprologisch positiv. Ähnliche Angaben finden sich bei *Forstner* (1974).

Die bei den Muttersauen und Ebern festgestellte Befallshäufigkeit mit meist sporadischer Eiausscheidung war im Vergleich zu den Aufzuchttieren zwar gering, sollte aber epizootologisch nicht unterbewertet werden. Als Ursache für einen geringeren Befall bei Tieren dieser Altersgruppe wird die Entwicklung einer Immunität angesehen (*Jacobs,* 1967, *Taffs,* 1968). *Indermühle* (1978) hat in seinen Untersuchungen bezüglich Altersverteilung im Befall mit *Ascaris suum* ähnliche Befunde erhoben. Für das Erkennen der epizootologischen Situation in einem Bestand aufgrund von koprologischen Untersuchungen sind einige Faktoren von Bedeutung:

- Eine einmalige Bestandesuntersuchung ergibt ein unvollständiges oder falsches Bild. Beispielsweise erschienen die Aufzucht- und Zuchttiere der Betriebe A und B (Abb. 2 und 3) im Januar als askaridenfrei. Für eine exakte Diagnose sind also mehrfache Untersuchungen erforderlich.
- Ein jahreszeitlich häufigeres Auftreten von Eiausscheidern zwischen April und September könnte in unseren Beständen mit der Zahl der Aufzuchttiere im «ausscheidungsintensiven» Alter zusammenhängen.

Anderseits stellten *Connan* (1977) und *Stevenson* (1979) fest, dass in warmen Jahreszeiten die Entwicklung der Askarideneier zu infektiösen Stadien schneller vor sich geht und dadurch das Infektionsrisiko vergrössert wird. Nach *Mogensen* (1962), *Jacobs und Dunn* (1969) und *Varma et al.* (1978) bestehen keine oder nur geringe saisonbedingte Unterschiede in der Eiausscheidung; hingegen fanden *Flesjä und Ulvesaeter* (1979) im Spätsommer am meisten «milk spots» in den Lebern geschlachteter Mastschweine.

In unseren Untersuchungen zeigte sich, dass die Ausscheidung von *Ascaris*-Eiern bei einem Teil der Aufzuchttiere nachliess oder ganz aufhörte, nachdem sie von der Gruppenhaltung in Einzelaufstallung überführt worden waren. Die Ursache dafür konnte von uns nicht untersucht werden. In Betracht kommen eine immunitätsbedingte Reduktion der Eiausscheidung (*Jacobs,* 1967, *Taffs,* 1968) oder eine durch Darmpassage vorgetäuschte, zu hohe Eiausscheidung bei Tieren in Gruppenhaltung, wie sie von anderen Autoren beschrieben wurde (*Hörchner et al.,* 1980, *Prosl et al.,* 1980).

Schwankungen der Eizahl pro Gramm Kot bei täglichen Zählungen könnten entweder auf eine ungleichmässige Verteilung der Eier im Kot oder auf eine variierende Eiproduktion der geschlechtsreifen Würmer zurückzuführen sein (*Nickel,* 1960, *Enigk,* 1979). Es ist dabei bemerkenswert, dass die Eiausscheidung bei den zwei Tieren mit mittlerer bis hoher Ausscheidungsrate relativ geringe Schwankungen aufwies und an keinem Tag ausblieb (Abb. 6).

2. *Kontamination der Umwelt und Infektionsmöglichkeiten*

Über die Larvenentwicklung in *Ascaris*-Eiern und die Ursachen einer hohen Widerstandsfähigkeit existieren umfassende Literaturhinweise (*Lünsmann,* 1972; *Enigk,* 1979). Das Erreichen des infektiösen Stadiums hängt hauptsächlich von den vorherrschenden klimatischen Verhältnissen der Umgebung ab. So embryonierten Askarideneier in Versuchen von *Connan* (1977) und *Stevenson* (1979) unter Stallbedingungen

in den wärmeren Monaten Juni–August am schnellsten (die kürzeste Zeit betrug bei + 30 °C Aussentemperatur 14 Tage), während zwischen Oktober und April die Entwicklung stagnierte.

Unsere Beobachtungen machen deutlich, dass im Bestand Ansteckungen mit infektiösen *Ascaris*-Eiern auf oralem Wege bei Tierkontakt oder bei Kontaktnahme mit kontaminierten Buchtenwänden sowie Stalleinrichtungen und -geräten erfolgen können. Nach unseren Erfahrungen in SPF-Beständen und früheren Untersuchungen von *Pfister und Wolff* (1975) sind derartige Infektionen auch bei hohem Hygienestandard möglich. Begünstigend dafür sind die von *Andersen et al.* (1973) festgestellten epidemiologischen Besonderheiten der *Ascaris*-Infektion des Schweines: Im Gegensatz zu vielen anderen Helminthen-Infektionen stehen beim Spulwurmbefall des Schweines Infektionsdosis und Anzahl der sich entwickelnden adulten Würmer in einem umgekehrten Verhältnis. Aus wenigen infektiösen Larven entsteht eine höhere Wurmbürde als bei massiven Infektionen. Das Vorkommen von Spulwurmeiern an verschiedenen Hautlokalisationen von Muttersauen lässt vermuten, dass sich Ferkel bereits in den ersten Lebenstagen durch Hautkontakt infizieren können. Das kontaminierte Gesäuge dürfte in vielen Fällen Erstinfektionsquelle für Saugferkel sein (*Raynaud und Bouchet*, 1976).

Der Nachweis von *Ascaris*-Eiern in gemischter Rinder-Schweine-Gülle bei unseren Untersuchungen zeigt die Bedeutung der Gülledüngung hinsichtlich Kontamination von landwirtschaftlich genutzten Wiesen. Erhebungen von *Wertejuk und Urbaniak* (1978) ergaben bei einer Befallshäufigkeit von 0,6% der Schweine eines Betriebes durchschnittlich 57 *Ascaris*-Eier pro Liter Gülle. Die Güllegrube – gewöhnlich nie ganz entleert – muss daher als «Reservoir» betrachtet werden. Nach neueren Untersuchungen von *Smith* (1979) bleibt die Infektiosität von larvenhaltigen Askarideneiern in Gülle bei ca. + 16 °C über 14 Monate erhalten, wobei eine irreversible Schädigung der Spulwurmeier erst bei konstanten Temperaturen von + 45 °C über 20 Tage eintritt. Durch das Ausbringen kontaminierter Gülle können auch Randgebiete benachbarter Betriebe tangiert werden. Umgekehrt dürfte die Übernahme von betriebsfremder Gülle ein Infektionsrisiko darstellen.

Witterungsfaktoren während und nach der Gülledüngung sind offensichtlich epizootologisch bedeutend. So können die Bedingungen bei Versuchsbeginn – geringe Regenmengen, relativ hohe Tagestemperaturen – ein Antrocknen der Askarideneier an Gras und «Bodenfilz» bewirkt haben. Jedoch dürften Niederschläge das Eindringen der Spulwurmeier in die Erde beschleunigen.

Die Voraussetzung für den indirekten Übertragungsweg über das Wiesenfutter (Gras und Heu) erscheint von den hierzulande herrschenden Fütterungsgewohnheiten her als günstig. In unseren zwei Modellversuchen konnten 6 Wochen nach Versuchsbeginn auch nach Niederschlägen noch viele, zum Teil larvenhaltige Askarideneier im «Bodenfilz» gefunden werden. Die Einschleppung von *Ascaris*-Eiern in die Stallungen mit Gras ist daher naheliegend. Unsere Resultate hinsichtlich der Infiltrationstiefe sind vergleichbar mit den Beobachtungen anderer Autoren (*Schlieper*, 1949, *Krasnonos*, 1979). Erdige Verunreinigungen von Gras und Heu dürften daher ein weiterer Grund für das Einbringen von Wurmeiern in Stallungen sein.

Unter den hiesigen Klimaverhältnissen können *Ascaris*-Eier über längere Zeit auf Wiesen überleben, wie aus Literaturangaben zu schliessen ist (*Spengler,* 1955, *Krasnonos,* 1979, *Enigk,* 1979, 1981). Ob über Ventilatorstaub Spulwurmeier weiterverbreitet werden, wurde nicht geklärt. In der Literatur wird auf Verschleppung durch Vektoren (z.B. Stallfliegen, Käfer) hingewiesen (*Szelagiewicz-Czosnek,* 1972, *Betke et al.,* 1979, *Kühlhorn,* 1981). Dagegen wird der Infektionsausbreitung durch Silage, Trockengras, Stapelmist und Kompost wenig Bedeutung beigemessen (*Schröttle,* 1955, *Wallner,* 1956, *Pavlos et al.,* 1958, *Zellweger,* 1971, *Møller und Grunnet,* 1979, *Enigk,* 1980). Aus den vorliegenden Untersuchungen sind einige Schlussfolgerungen von Bedeutung:

- Tiere im Aufzuchtalter sind offenbar die wichtigsten Ausscheider von *Ascaris*-Eiern.
- Bei Bestandesuntersuchungen auf Spulwurmbefall muss berücksichtigt werden, dass innerhalb einer längeren Zeitspanne die Eiausscheidung erheblichen Schwankungen unterworfen ist.
- In Gruppen gehaltene Aufzuchttiere scheiden häufiger Spulwurmeier aus als etwas ältere Tiere in Einzelhaltung.
- Auf die Verabreichung von güllegedüngtem Wiesenfutter muss im Hinblick auf eine Infektionsausbreitung verzichtet werden. Dies gilt als unterstützende Massnahme zu den erforderlichen planmässigen Behandlungen und Hygienevorkehrungen.

Zusammenfassung

In drei konventionellen Schweinezuchtbetrieben des Kantons Luzern, in denen keine planmässigen anthelminthischen Behandlungen erfolgten, wurden während eines Jahres epizootologische Untersuchungen über den *Ascaris*-Befall mit folgenden Ergebnissen durchgeführt:

Bei 3–13 Monate alten Aufzuchttieren (n = 21–86 pro Gruppe) stieg der Anteil der Ausscheider von *Ascaris*-Eiern von 5% im 3. Lebensmonat auf ein Maximum von 72% im 6. Monat und fiel danach auf 3% bei 13 Monate alten Zuchttieren. Die semiquantitativ erfasste Intensität der Eiausscheidung unterlag in den einzelnen Gruppen grossen Schwankungen. In Gruppen gehaltene Aufzuchttiere schieden häufiger Eier aus als die älteren Zuchttiere in Einzelhaltung.

Bei Umgebungsuntersuchungen im Stall konnten *Ascaris*-Eier an den Stallwänden, an Tränkebecken, Stallgeräten sowie auf der Haut von Muttertieren nachgewiesen werden. In Staubproben von Ventilatoren waren keine Eier feststellbar.

In gemischter Gülle von Schweinen und Rindern liessen sich *Ascaris*-Eier nachweisen, ebenso in Gras- und Heuproben sowie im Boden (bis zu einer Tiefe von 6 cm) von Flächen, die mit kontaminierter Gülle gedüngt worden waren. In Erdproben fanden sich noch nach 9 Monaten, unter Einschluss der Winterzeit, *Ascaris*-Eier, die zum Teil embryoniert waren.

Résumé

Résultats des analyses épizootologiques concernant l'infestation aux Ascaris effectuées durant une année dans trois exploitations porcines conventionnelles du canton de Lucerne. Aucune thérapie, planifiée, aux anthelminthiques n'était alors dispensée.

Chez les animaux à l'élevage de trois à treize mois (n = 21–86), le nombre d'animaux éliminant des œufs d'Ascaris a passé de 5% à 3 mois à un maximum de 72% à 6 mois; il a diminué ensuite pour atteindre 3% chez les animaux de 13 mois destinés à la reproduction.

L'intensité de l'excrétion d'œufs variait beaucoup au sein des différents groupes (évaluation sémi-quantitative). Les jeunes animaux, élevès en groupe, éliminaient plus souvent que les plus vieux destinés à la reproduction, qui eux étaient isolés les uns des autres.

Les analyses de l'environnement purent mettre en évidence la présence d'œufs d'Ascaris aux murs, aux abreuvoirs, et aux outils ou machines de la porcherie, ainsi que sur la peau des truies.

Par contre, pas d'œufs dans les échantillons de poussière des ventilateurs. Présence d'œufs d'Ascaris dans le purin mélangé des porcins et bovins, de même que dans les échantillons d'herbe et de foin, et dans le sol (jusqu'à une profondeur de 6 cm) qui avaient été arrosés avec le purin contaminé. Dans la terre analysée ils restaient, encore 9 mois (dont l'hiver) après, des œufs d'Ascaris en partie embryonnés.

Riassunto

In tre aziende d'allevamento di maiali di tipo convenzionale nel Cantone Lucerna, nelle quali non vennero fatti trattamenti antielmintici pianificati, durante un anno vennero effettuati esami sulla presenza di *ascaridi* ed ottenuti i seguenti risultati:
In animali d'allevamento dell'età da 3 a 13 mesi (n = 21–86 per gruppo) la quota di escretori di uova di *ascaridi* variò dal 5% nel terzo mese di vita al 72% nel sesto mese, cadde però al 3% nei maiali di 13 mesi. La semiquantitativa intensità della eliminazione di uova individuata, in diversi gruppi dimostrò grandi variazioni. Gli animali d'allevamento tenuti in gruppi eliminano più intensamente uova che animali d'allevamento più adulti, tenuti singolarmente.
Nella ricerca ambientale poterono esser trovate uova di *ascaridi* alle pareti della stalla, negli abbeveratoi, sugli attrezzi della stalla, sulla pelle delle scrofe. Nella polvere prelevata dai ventilatori non si poterono isolare uova.
Nel concime liquido mescolato (porcini e bovini) si trovavano uova di ascaridi, ed anche in campioni di erba e di fieno e nella terra (fino ad una profondità di 6 cm) di terreni concimati con questo materiale. In campioni di terra uova di ascaridi, parzialmente embrionate, furono trovate ancora dopo 9 mesi, incluso il periodo invernale.

Summary

In the canton of Luzern, at three conventional breeding-pig farms without strategic anthelmintic treatments, epizootological studies on the incidence of *Ascaris* were carried out during a period of one year. The results were as follows:
In pigs aged 3 to 13 months (n = 21–86/group) the number of egg-excreting animals increased from 5% (3rd month of age) to a maximum of 72% (6th month) and later decreased to 3% (13th month). The intensity of egg-excretion, estimated by semiquantitative faecal examinations, showed a great variety within the different groups. Animals which were kept in groups excreted more frequently *Ascaris*-eggs than older breeding-pigs kept singly.
By environmental examinations within the sties *Ascaris*-eggs were detected in samples from box walls, drinking troughs, tools and skin of sows. No eggs were found in dust samples from ventilators.
In mixed liquid manure of pigs and cattle *Ascaris*-eggs could be detected, as well as in samples of grass, hay and soil (to a depth of 6 cm) from areas which had been fertilized with contaminated manure. In soil samples partly embryonated *Ascaris*-eggs were still detected after 9 months, including the winter season.

Literatur

Andersen S., Jörgensen R.J., Nansen P., Nielsen K.: Experimental *Ascaris suum* infection in piglets. Acta path. microbiol. scand. Section B *81,* 650–656 (1973). – *Betke P., Ribbeck R., Hiepe Th.:* Oekologie und Bekämpfung von Fliegen in Tierproduktionsanlagen. Tierzucht *33,* 497–500 (1979). – Bundesamt für Landwirtschaft, Eidg. Meliorationsamt, Eidg. Landw. Forschungsanstalten, Bundesamt für Umweltschutz: Wegleitung für den Gewässerschutz in der Landwirtschaft (1979). – *Connan R. M.:* Ascariasis: The development of eggs of *Ascaris suum* under the conditions prevailing in a pig house. Vet. Rec. *100,* 421–422 (1977). – *Enigk K.:* Resistenz der Dauerformen von Endoparasiten der Haustiere. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *92,* 491–497 (1979). – *Enigk K.:* Vernichtung parasitärer Entwicklungsformen in Flüssigmist. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *93,* 379–384 (1980). – *Enigk K.:* Massnahmen zur Vorbeuge von Endoparasitosen im Stall. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *94,* 392–400 (1981). – *Flesjä K. I., Ulvesaeter H. O.:* Pathological lesions in swine at slaughter. I. Baconers. Acta vet.

scand. *20* (4), 498–514 (1979). – *Flesjä K. I., Ulvesaeter H. O.:* Pathological lesions in swine at slaughter. II. Culled sows. Acta vet. scand. *20* (4), 515–524 (1979). – *Forstner M. J.:* Vorkommen und Bekämpfung der Endoparasiten des Schweines. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *87,* 355–358 (1974). – *Graham C. F.:* A device for the diagnosis of *Enterobius* infection. Am. J. Hyg. *21,* 159–161 (1941). – *Hörchner F., Grelck H., Unterholzner J., Heydorn K. P., Tunger G.:* Helminthosen im Schweinebetrieb. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *19,* 370–373 (1980). – *Indermühle N. A.:* Endoparasitenbefall beim Schwein. Schweiz. Arch. Tierheilk. *120,* 513–525 (1978). – *Jacobs D. E.:* Gastro-intestinal helminthiasis of the adult pig in Denmark. A. A post mortem study. Nord. Vet.-Med. *19,* 457–461 (1967). – *Jacobs D. E., Dunn A. M.:* Helminths of Scottish pigs: occurrence, age incidence and seasonal variations. J. Helminth. *43,* 327–340 (1969). – *Koch W.:* Kolostrumfreie Aufzucht von Hysterektomieferkeln. Schweiz. Arch. Tierheilk. *122,* 127–136 (1980). – *Krasnonos L. N.:* [Prolonged survival of *Ascaris lumbricoides L.*, 1758 ova in the soil in Samarkand]. Helm. Abstr. Ser. A *48* (1), 411 (1979). – *Kühlhorn F.:* Dipteren im Säugetierbereich zoologischer Gärten unter Berücksichtigung infektionsmedizinischer Gesichtspunkte. Z. Parasitenk. *22,* 92–103 (1981). – *Lünsmann W.:* Laboratoriumsuntersuchungen über die Widerstandsfähigkeit dünn- und dickschaliger Nematodeneier gegenüber differenten Umweltsbedingungen (Temperatur, Sauerstoff, Trockenheit). Vet. Diss. München (1972). – *Markwardt K.-H.:* Beitrag zum Vorkommen und zur fleischhygienischen Bedeutung der durch Parasiten hervorgerufenen Leberveränderungen bei Schlachtschweinen. Vet. Diss. FU Berlin (1978). – *Mogensen B.:* Undersøgelser over forekomsten af indvoldsorm i tarmkanalen hos slagterisvin i Danmark. Nord. Vet.-Med. *14,* 123–130 (1962). – *Møller J., Grunnet K.:* Survival of microorganisms and helminth eggs in green pills and cobs processed from a green crop irrigated with sewage. Nord. Vet.-Med. *31,* 316–320 (1979). – *Nickel E. A.:* Untersuchungen über Verlauf und Auswirkungen experimenteller Spulwurminfektionen bei Läufer- und Schlachtschweinen. Berl. Münch. tierärztl. Wschr. *14,* 265–270 (1960). – *Nicod B.:* Etude comparative des deux systèmes d'assainissement dans le cadre du service consultatif et sanitaire en matière d'élevage porcin en Suisse. Schweiz. Arch. Tierheilk. *115,* 427–451 (1973). – *Olson L. D., Gaafas S. M.:* Absence of prenatal infection with *Ascaris lumbricoides* in swine. J. Am. vet. med. Ass. *143,* 1217–1218 (1963). – *Pavlov P., Tartarov B., Lazaroy E. und Stoev P.:* Untersuchungen über die Lebensfähigkeit von Eiern und Larven parasitischer Nematoden im Silagefutter. Dtsch. tierärztl. Wschr. *65,* 239–240 (1958). – *Pfister F., Wolff K.:* Endoparasitenbefall bei Schweinen in «spezifisch-pathogenfreien» («SPF») und konventionellen Beständen. Schweiz. Arch. Tierheilk. *117,* 585–598 (1975). – *Prosl H., Heimbucher J., Supperer R., Kläring W. J.:* Neue Gesichtspunkte hinsichtlich des Einflusses der Schweinehelminthen auf die Schlacht- und Mastleistung. Wien. tierärztl. Mschr. *1,* 14–19 (1980). – *Raynaud J. P., Bouchet A.:* Parasites internes acquis par les porcelets au source de l'allaitement, en relation avec le parasitisme des mères et le niveau hygienique de l'élevage. Journées Rech. porcine France, 291–298 (1976). – *Schlieper C.:* Untersuchungen über die Bodenverseuchung in einem Gebiet grosser Spulwurmhäufigkeit. Z. Hyg. Zool. u. Schädlingsbekämpfung *37,* 137–141 (1949). – *Schröttle H.:* Über die Haltbarkeit von Wurmeiern und -larven in Dünger. Vet. Diss. München (1955). – *Smith J. P.:* Viability of larvated swine Ascarid *(Ascaris suum)* eggs in a conventional non-aerated manure collection pit. Southwest. Vet. *32* (1), 33–35 (1979). – *Spengler R.:* Die Lebensfähigkeit von Eiern und Larven der wichtigsten Wurmparasiten unserer Haustiere an Futtermitteln vor und nach der Trocknung. Vet. Diss. München (1955). – *Stevenson P.:* The influence of the environmental temperature on the rate of development of *Ascaris suum* eggs in Great Britain. Res. Vet. Sci. *27* (2) 193–196 (1979). – *Supperer R.:* Parasitosen im Intensivbetrieb: Schwein. Tierärztl. Prax. *1,* 33–42 (1973). – *Szelagiewicz-Czosnek M.:* The role of the soil fauna in the epizootology of the pig ascaridosis. I. The dung beetle *Geotrupes stercorarius L.* as a reserve host of *Ascaris suum* Goeze, 1782. Acta parasit. pol. *20* (12/25), 165–172 (1972). – Szelagiewicz-Czosnek M.: The role of the soil fauna in the epizootology of the pig ascaridosis. II. Earthworm *Lumbricus terrestris L.* as a reserve host of *Ascaris suum* Goeze, 1782. Acta parasit. pol *20* (12/25), 173–178 (1972). – *Taffs L. F.:* Helminths in the pig. Vet. Rec. *79* (23), 671–693 (1966). – *Taffs L. F.:* Immunological studies on experimental infection of pigs with *Ascaris suum* Goeze, 1782. VI. The histopathology of liver and lung. J. Helminth. *42,* 157–172 (1968). – *Varma S., Malik P. D., Lal S. S., Varma S.:* Survey of the gastrointestinal nematodes of the domestic pigs at Hissar. II. Effect of season on incidence. Haryana Agric. Univ. J. Res. *8* (1), 40–44 (1978). – *Wallner J.:* Über die Widerstandsfähigkeit von Wurmeiern und -larven der wichtig-

sten Haustierparasiten in Futtersilos. Vet. Diss. München (1956). – *Wertejuk M., Urbaniak M.:* [Parasitological examination of sewage from an industrial pig farm at Kolbacz]. Wiad. Parazyt. *24* (5), 617–622 (1978). – *Wetzel R.:* Verbesserte McMaster-Kammer zum Auszählen von Wurmeiern. Tierärztl. Umsch. *6*, 209–210 (1951). – *Zellweger P. K.:* Untersuchung über die Eignung verschiedener Formen von Müllkompost als Futterzulage bei Saugferkeln. Vet. Diss. Zürich (1971).

Danksagung

Für die Unterstützung dieser Arbeit danken wir: Herrn Prof. Dr. J. Eckert und Herrn Prof. Dr. H. Keller; den Tierbesitzern J. Bachmann, Hohenrain, A. Bucher, Gunzwil, und J. Sticher, Eschenbach für die Überlassung des Tiermaterials sowie für ihre Mithilfe bei den Probeentnahmen; dem Tiefbauamt der Stadt Luzern für die meteorologischen Angaben; Frau S. Pletscher für die grafischen Darstellungen; Frau E. Fasola und Frau H. Muff für Sekretariatsarbeiten.

Manuskripteingang: 14. Dezember 1983

BUCHBESPRECHUNG

Mikrobiologisches Praktikum, *Drews, G.*, 4., neubearb. Aufl. 1983. 54 Abb., 265 Seiten. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokio. Geheftet DM 29.80.

Dieses Buch ist für die mikrobiologischen Praktika von Biologen konzipiert. Es gibt Auskunft über die technischen Probleme in jedem bakteriologischen Laboratorium. Sämtliche Aspekte der technischen Bakteriologie, inklusive Serologie, werden darin behandelt. Das Werk ist eine Quelle nützlicher Informationen für die Handhabung von Apparaten sowie das Vorgehen und Experimentieren mit Bakterien (z.T. auch mit Schimmelpilzen). Solche Grundlagen sind zweifellos auch für medizinisch orientierte Bakteriologen wertvoll. Aufgrund der durchgeführten Versuche und durch seinen Aufbau richtet sich das Buch vor allem an Biologen und im speziellen an Studenten, weshalb die Leserzahl in unseren Kreisen nur sehr beschränkt sein dürfte. «Vollblut»-Bakteriologen und besonders Personen, denen die Ausbildung von Lehrlingen in der Bakteriologie anvertraut ist, kann dieses Buch als Nachschlagewerk empfohlen werden. *J. Nicolet*, Bern

REFERAT

Medicamentum, Berlin/DDR, 1984, Veterinär-Ausgabe, Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. sc. D. Urbaneck

Bereits im letzten Jahr gaben die Herausgeber des «Medicamentum» in einem Sonderheft für die Veterinärmedizin einen Überblick über bedeutsame Entwicklungen von Erzeugnissen für die tierärztliche Praxis in Nutztierbeständen.

Nun ist erneut eine Sonderausgabe des «Medicamentum» für Tierärzte in fünf Sprachen erschienen. Auf 32 Seiten findet der interessierte Leser Arbeiten über Erfahrungen mit dem Einsatz von in der DDR hergestellten Immunpräparaten in Intensivhaltungen von Rindern, Schweinen und Geflügel. Das Sonderheft kann vermutlich gratis bezogen werden beim Herausgeber: VEB Pharmazeutisches Kombinat, GERMED Dresden. *P. Gafner*, Bern