

**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:** 109 (1967)

**Heft:** 5

**Artikel:** Einige Mucormykosen bei Rind, Schwein, Katze, Reh und Flamingo

**Autor:** König, H. / Nicolet, J. / Lindt, S.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-588958>

### **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:** 10.02.2026

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

Aus dem Institut für Tierpathologie (Prof. Dr. H. Hauser)  
und dem Veterinär-bakteriologischen Institut (Prof. Dr. H. Fey) der Universität Bern

## Einige Mucormykosen bei Rind, Schwein, Katze, Reh und Flamingo<sup>1</sup>

Von H. König, J. Nicolet, S. Lindt und W. Raaflaub

### Einleitung

Aus der Humanmedizin sind akut-bösartig verlaufende, pulmonale, gastro-intestinale und kraniale Mucormykosen bekannt, die alle generalisieren können (Gloor, Löffler und Scholer). Bei Tieren wird dagegen mehr ein gutartiger Verlauf beschrieben mit chronisch-granulomatösen Veränderungen, die im allgemeinen nicht zu klinischen Symptomen führen. Doch kommen auch bösartige, ulzerierende Prozesse vor (Ainsworth and Austwick, 1959).

Im Vergleich zum Menschen bleibt diese Pilzinfektion bei Tieren häufiger lokalisiert und wird – bei längerer Krankheitsdauer – durch Granulombildung mehr oder weniger in Schach gehalten. Doch sind auch ausgedehnte, schwere Veränderungen mit ungünstigem Verlauf möglich. Als Beispiel seien die Kopfform beim Reh (Fankhauser, 1966a) oder mehr generalisierte Formen bei Affen [13] und Kaninchen (Scholer und Richle) genannt. Überdies kann das für den Menschen typische Bild mit starker Beteiligung der Blutgefäße auch bei Tieren entstehen. Außer beim Pilzabortus, wo man es häufig findet [23, 4, 16], wurde dieses Krankheitsbild sporadisch beim Affen [8] und bei der Katze [20] beobachtet.

Mucormykosen wurden zwar bei verschiedenen Tieren, zum Beispiel bei Fleischfressern [10, 20], Schwein [2, 5, 17], Nagetieren [1, 2, 22], Affen [8, 13] und Seehund [12] beschrieben. Doch hat man den Eindruck, daß Wiederkäuer – namentlich das Rind – am häufigsten betroffen werden [10, 5, 9, 21, 24, 7b, 16]. Dagegen sind Vögel sehr selten befallen. Schiefer, 1964, sah eine Lungenform beim Huhn. Die übrigen wenigen Fälle in der Literatur scheinen nicht gesichert zu sein [14, 2].

Bei der diagnostischen Tätigkeit stellten wir einige Mucormykosen fest, welche die Kenntnisse über diese Krankheit ergänzen. Unsere Beobachtungen sind im folgenden kurz dargelegt.

### Beschreibung der Fälle

#### I. Chronisch-granulomatöse Form

1. Ein *Reh* (Nr. 414/56), von der Wildhut abgeschossen, zeigte kutan und subkutan unter dem rechten Auge einen *faustgroßen*, diffus in die Umgebung ausstrahlenden *Knoten*. Seine derbe Schnittfläche war von multiplen submiliaren Einsmelzungsherdchen durchsetzt. Histologisch lag ein chronisch-produktives Granulationsgewebe

<sup>1</sup> Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. P. Cohrs, Hannover, zum 70. Geburtstag gewidmet.

vor mit Epitheloiden, Langhansschen Riesenzellen und reichlich Eosinophilen. Zentral in den Granulomen – zum Teil in Riesenzellen phagozytiert, aber auch in den Abwehrwall vordringend – waren *Pilzmycelien vom Mucortyp* färberisch darstellbar (PAS-Hämalaun).

2. Bei einer *Kuh* (Nr. 6/53), zufolge Indigestion notgeschlachtet, fand man alle *Vormägen* dicht durchsetzt von multiplen submiliaren bis erbsengroßen *Knötchen* (Abb. 1). Histologisch war das chronische, spezifisch-entzündliche Abwehrgewebe teils zentral nekrotisch und herdförmig begrenzt, teils diffus in der ganzen Vormagenwand ausgebreitet. Mit PAS-Hämalaun-Färbung ließen sich umschriebene, wie auch diffus in die Umgebung einwuchernde *Pilzmycelien vom Mucortyp* erkennen (Abb. 2).

(Bei Fall 1 und 2 waren keine mykologischen Untersuchungen möglich, da bereits alles Material in Formalin fixiert war.)

3. Ein *Schlachtkalb* (Nr. 894/64) wies bei der Fleischschau<sup>1</sup> als Zufallsbefund *multiple* erbsen- bis baumnußgroße, grauweiße *Knoten in der Lunge* auf. Deren kompakte Schnittfläche ließ feine gelbliche Nekrosen und kleine Verkalkungen erkennen. Gleiche Herde fanden sich auch in vergrößerten *Bronchial-* und einem *Kniefaltenlymphknoten* (Abb. 3). Die übrigen Organe und Lymphknoten waren unverändert (Därme und Haut entgingen der Kontrolle).

Mikroskopisch waren in den erwähnten Herden keine säurefesten Stäbchen nachweisbar, dagegen im Quetschpräparat mit KOH einige wenige, aber charakteristische *Pilzfragmente vom Mucortyp*. Alle Versuche, eine Kultur des Pilzes zu erhalten, scheiterten. Das vorher zerriebene Material wurde auf Sabouraud-Dextrose-Agar, Schafblutagar, aerob, anaerob und unter CO<sub>2</sub>-Spannung kultiviert. Versuche mit flüssigen Nährböden verliefen ebenfalls erfolglos.

Histologisch bestanden ausgedehnte *chronisch-produktiv-entzündliche Granulome* mit kleinen Nekrose- und Verkalkungsherdchen, massenhaft Eosinophilen und vielen Langhansschen Riesenzellen, darin oft Pilzfragmente phagozytiert (Abb. 4). Auffallend war eine Pleomorphie dieser meist kurzen *Pilzmycelien vom Mucortyp*.

## II. Akute Formen

4. Ein 3 Monate altes *Kalb* (Nr. 1079/64) zeigte klinisch akutes Fieber, Inappetenz, gestreckte Kopfhaltung und erhielt intravenös Oxytetracyclin in hohen Dosen – jedoch ohne Erfolg. Die Temperatur stieg bis über 42 °C, dazu kamen etwas Atemnot und Durchfall. Trotz fortgesetzter Behandlung trat keine Besserung ein, so daß das Tier nach 6 Tagen notgeschlachtet wurde. (Im selben Bestand mußte bereits 2 Wochen vorher ein 2½ Monate altes Kalb unter gleichen Umständen getötet werden. Siehe Diskussion.)

Bei der Sektion war der Dünndarm stellenweise stark gerötet, mit Blutungen in Darmwand und -schleimhaut. Mehrere aufgetriebene Bezirke zeigten im Schnitt stark verdickte *Darmwand mit Nekroseherden*, darüber einzelne nekrotische, fibrinhaltige Zapfen in die Darmlichtung vorragend. Im zugehörigen Gekröse fanden sich herdförmige Nekrosen, Infarktblutungen und Fibrinauflagerungen, angrenzend vergrößerte Mesenteriallymphknoten, zum Teil ebenfalls nekrotisch (Abb. 5). Außer kleinfleckigen Nierenblutungen und einigen pneumonischen Bezirken zeigten die übrigen Organe nichts Wesentliches.

Histologisch wurden die Läsionen in Darm, Gekröse und -lymphknoten bestätigt. Neben massiven Nekrosen und Blutungen fand sich eine beginnende, wenig spezifische, entzündliche Abwehr. In der Darmwand konnten ganz vereinzelt, in subserösen und mesenterialen Arterien stellenweise deutlich *Pilzmycelien vom Mucortyp* beobachtet werden, mit ausgeprägter Gefäßaffinität, besonders in der Nähe eines betroffenen Mesenteriallymphknotens (Abb. 6). In Niere und Lunge waren keine *Pilzmycelien* nach-

<sup>1</sup> Herrn Dr. E. Grossenbacher vom Schlachthof Bern sind wir für die Einsendung und weitere Angaben dankbar.

zuweisen, dagegen frische Diapedesisblutungen und kleine Hyalinthromben bzw. eine beginnende, herdförmig-nekrotisierende Pneumonie nach Infarktblutungen, offenbar embolisch-thrombotisch entstanden.

Die mykologische Untersuchung erbrachte nur in KOH-Präparaten aus Mesenteriallymphknoten den Nachweis zahlreicher charakteristischer Elemente vom Mucortyp. Die Kultivierung auf Sabouraud-Dextrose-Agar gelang ebenfalls nur aus diesen Lymphknoten. Bei 37 °C und 22 °C wuchsen Schimmelpilze, die sich als *Absidia corymbifera*<sup>1</sup> erwiesen.

5. Eine Kuh (Nr. 175/60) wurde angeblich wegen Überfressens mit gedämpften Kartoffeln notgeschlachtet. Bei der Sektion war die Pansen- und Netzmagenwand über größere Gebiete bis 3fach verdickt und besonders in der Submukosa sero-fibrinös-hämorrhagisch durchtränkt. Histologisch fanden sich in Mukosa und Submukosa massenhaft Pilzmycelien vom Mucortyp – Pilzdiagnose Dr. S. Blumer, Wädenswil – mit auffallender Gefäßaffinität (Abb. 7). In der Submukosa erschienen fast alle Arterien mehr oder weniger mykotisch thrombosiert, begleitet von hypoxaemischen Blutungen, Nekrobiosen, Nekrosen und akuten, herdförmig-eitrig-entzündlichen Reaktionen. Auch das relativ widerstandsfähige, verhornende Plattenepithel zeigte Pilzinvasionen und von der Basis her fortschreitende, eitrig-nekrotisierende Entzündungsherde (Abb. 8).

6. Bei einer Kuh (Nr. 1357/62) mit fremdkörperähnlichen Symptomen deckte die Rumenotomie ein gut fünffrankenstückgroßes *Ulcus in der Pansenschleimhaut* auf, darunter eine etwa 3fach verdickte Wand. Teile davon wurden histologisch untersucht. Unter der weitgehend fehlenden bzw. nekrotischen Schleimhaut war die Submukosa stark ödematös verbreitert, stellenweise hämorrhagisch infarziert. Ähnlich wie bei Fall 5 fanden sich – hier in geringerer Zahl – thrombosierte Arterien mit deutlichen Pilzmycelien vom Mucortyp. Die entzündliche Abwehr schien etwas älter, mit eosinophilen und perivaskulären Infiltraten auch in Muskularis und Serosa.

7/8. Von 2 Schweinen (Nr. 274/55 und 286/58) mit Schweinepest-Verdacht erhielten wir Darmstücke zur Prüfung auf «Boutons». Beide Tiere zeigten einzelne, bis linsengroße, dunkelrote Läsionen (Abb. 9 links und Mitte). Bei Nr. 274/55 waren noch vereinzelte bräunliche, flache Schleimhautverdickungen von 6 × 8 mm Ausdehnung vorhanden (Abb. 9 rechts). Beide Darmläsionen erwiesen sich histologisch als lokale Mykose mit akuter bis subakuter, herdförmig hämorrhagisch-nekrotisierender Enteritis, oberflächlich zum Teil diphtheroid, zum Teil ulzerierend. Die gut erkennbaren Pilzmycelien vom Mucortyp zeigten deutliche Gefäßaffinität, stellenweise auch diffuses Durchwachsen der Darmwand. Im Bereich der Pilze fanden sich vermehrt eosinophile Infiltrate.

9./10. Anfangs Januar 1958 brachte ein Tierhalter 3 Siamesenkatzen im Alter von  $\frac{3}{4}$

Abb. 1 und 2 Diffuse Mucor-Granulomatose, Blättermagen, Kuh

1 Vormagenblätter dicht mit Granulomen durchsetzt ( $\frac{1}{2}$  natürliche Größe). 2 Einzelgranulom mit Pilzelementen, zum Teil von Riesenzellen phagozytiert. PAS-Hämalaun (125 ×).

Abb. 7 und 8 Akute diffuse Pansenwand-Mucormykose, Kuh

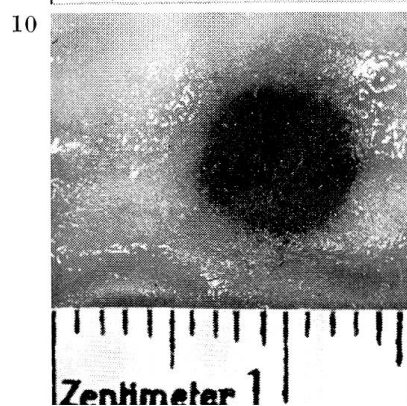
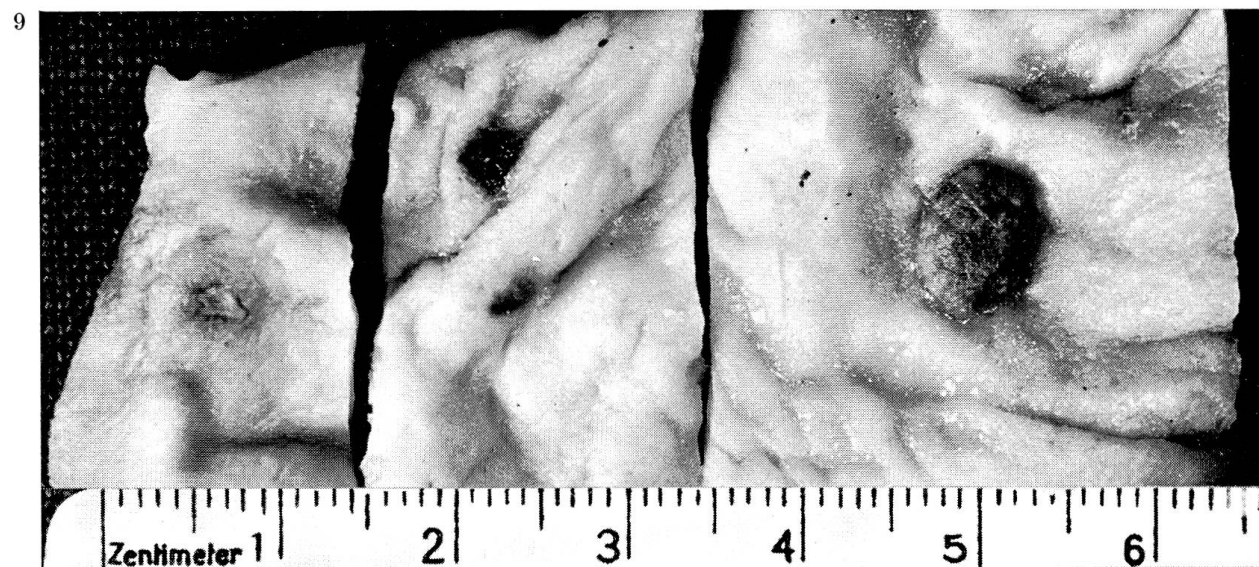
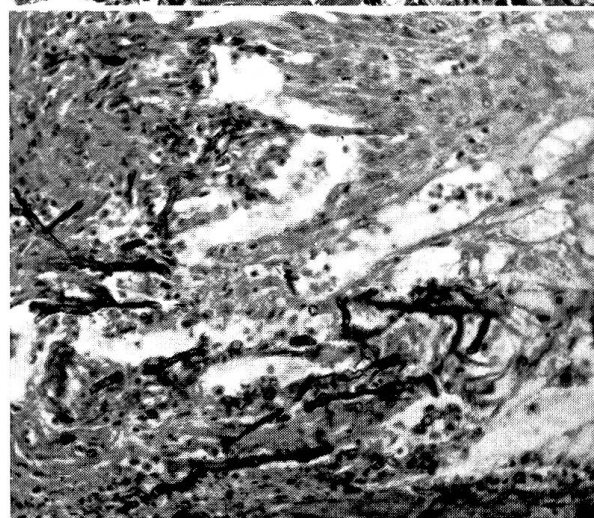
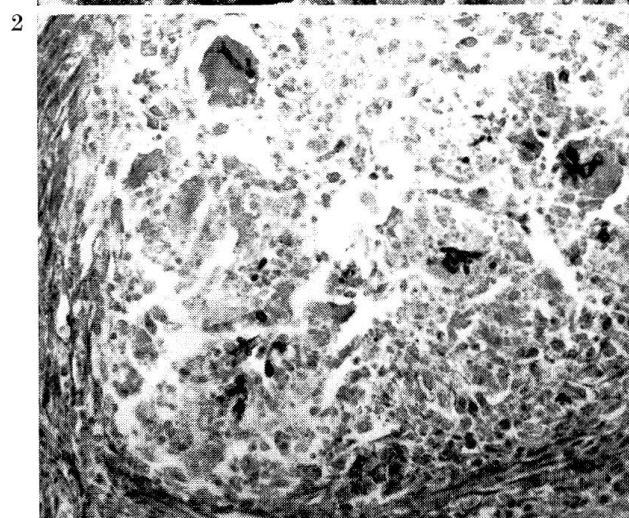
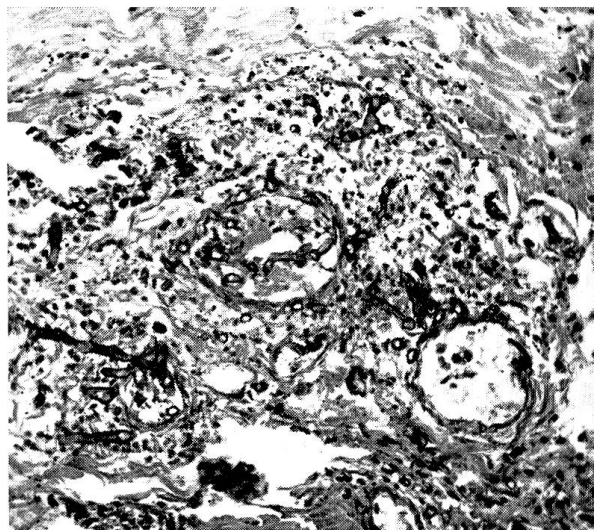
7 Deutliche Gefäßaffinität der Pilzmycelien in der Submukosa, akute vaskuläre und perivaskuläre Entzündung. PAS-Hämalaun (125 ×). 8 Pilzinvasion in das verhornende Plattenepithel, diffuse akute Entzündung. PAS-Hämalaun (125 ×).

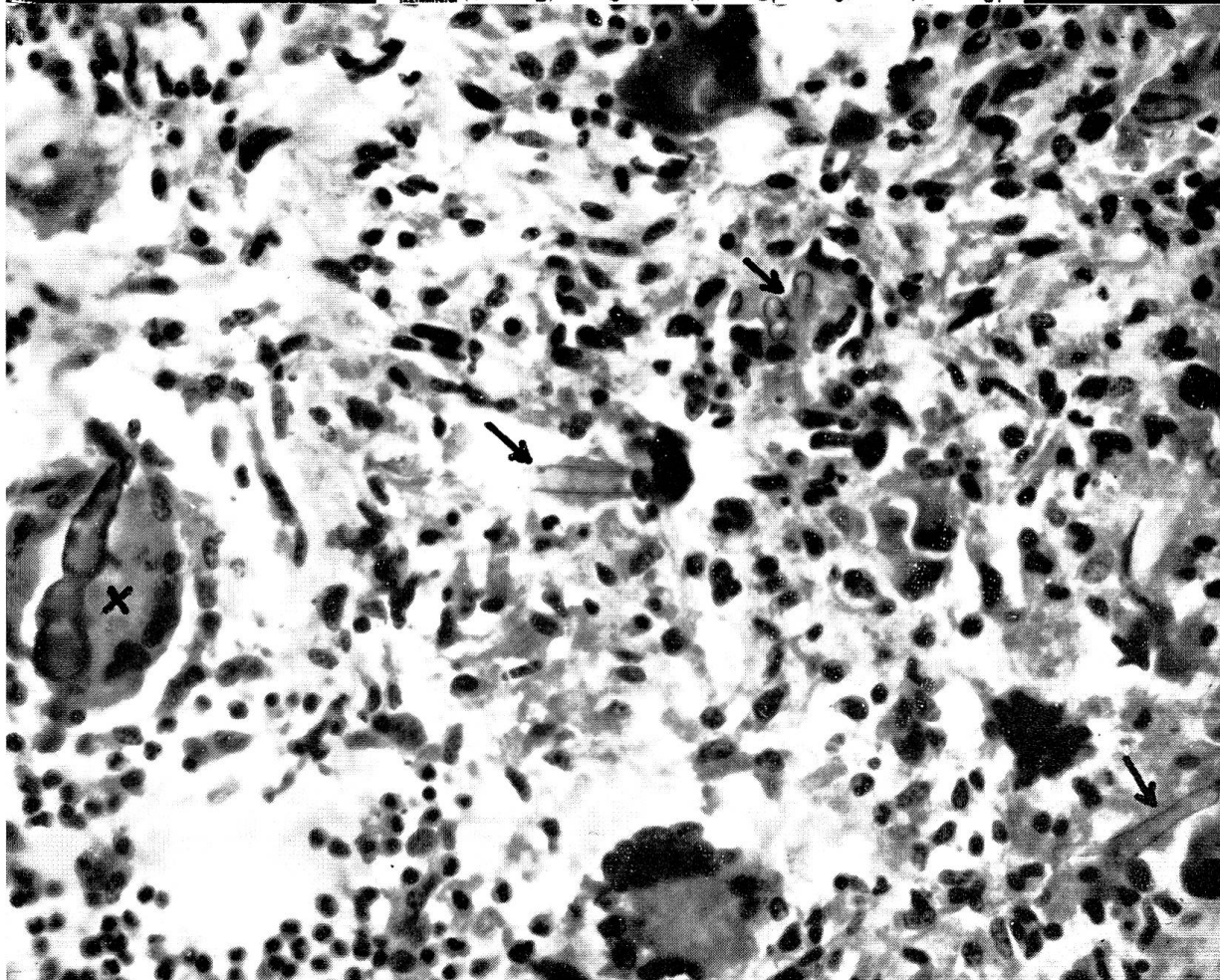
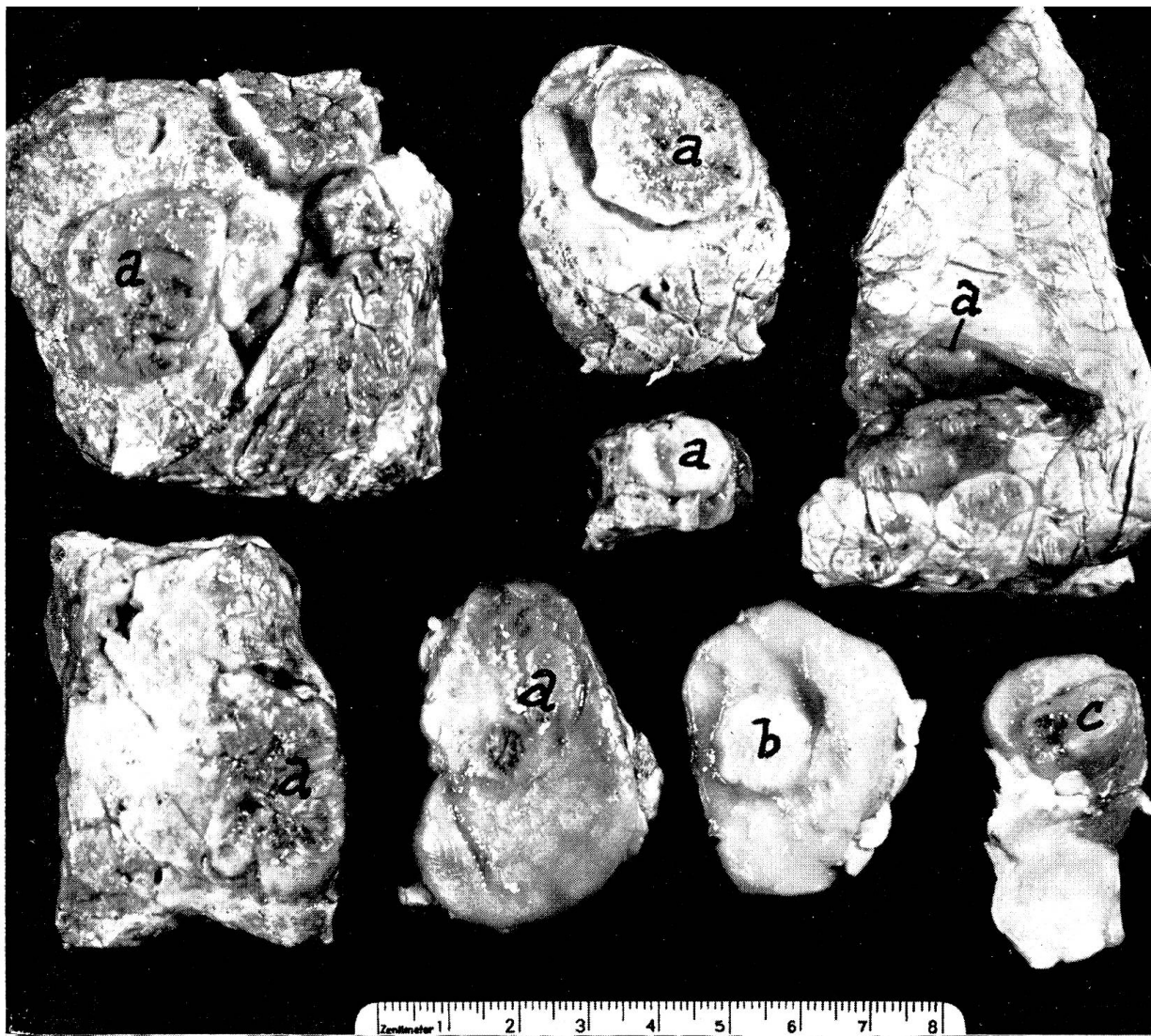
Abb. 9 bis 11 Akute Darm-Mucormykosen

9 Lokal im Dickdarm eines Schweines, links ulzeriert, in der Mitte hämorrhagisch-nekrotisierend, rechts mit diphtheroider Knopfbildung. 10 Lokal im Dünndarm einer Katze, hämorrhagisch-nekrotisierend. 11 Ringförmig im Dünndarm einer Katze, hämorrhagisch-nekrotisierend, schwere Verlaufsform, infiltrativ (s. Abb. 12).

<sup>1</sup> Für die Überprüfung der Pilzstämme von Fall 4 und 12 wie für die Durchsicht der histologischen Präparate danken wir Herrn Dr. H. J. Scholer c/o F. Hoffmann-La Roche & Co, A.G., Basel.









bzw. 5 Jahren in unsere Kleintierklinik<sup>1</sup>. Die Tiere litten an schwerer *Rhinitis purulenta* und erhielten mehrmals Streptopenicillin i/m., Chloramphenicol per os und Nasenspülungen. Die 5jährige Katze konnte geheilt werden. Die beiden andern sprachen nur vorübergehend auf die Therapie an, die eine starb plötzlich am 14. 1., die andere wurde am 15. 1. 58 wegen Untertemperatur, zunehmenden Atembeschwerden, Apathie und Ikterus euthanasiert. Die Sektion bestätigte die klinischen Befunde: zur eitrigen Rhinitis waren Pharyngitis, Laryngitis, Tracheitis, Bronchitis und ein Empyem der Kopfhöhlen gekommen, beim euthanasierten Tier zudem eine Leberdegeneration mit Retentionsikterus. Bakteriologisch wurde aus den Konchen beider Katzen *Pasteurella multocida* isoliert. Die übrigen Organe waren steril. Die Sektion ließ aber noch eigenartige *Darmläsionen* erkennen: beim euthanasierten Tier (Nr. 75/58) 2 runde, stark gerötete Schleimhautbezirke von 5 bis 6 mm Durchmesser im Ileum (Abb. 10), bei der umgestandenen Katze (Nr. 76/58) einige gleichartige Bezirke von 7 bis 10 mm Durchmesser im Dickdarm. Histologisch handelte es sich wie in den Fällen 7/8 um eine *lokale Mykose* mit umschriebenen, infarktartigen Blutungen, akuter bis subakuter, herdförmig nekrotisierender Enteritis und geringer Granulombildung. Die reichlich vorhandenen *Pilzmycelien vom Mucortyp* zeigten deutliche Gefäßaffinität (mykotische Thromben), aber auch diffuses Durchwachsen der Darmwand, die im Bereich der Läsionen verdickt war.

11. Ein 1½-jähriger *Kater* (Nr. 1038/65) wurde nach 5tägiger, fieberhafter Krankheit mit Durchfall, Erbrechen, Zungenulcera und zunehmender Apathie in unsere Kleintierklinik<sup>1</sup> eingewiesen (klinische Diagnose: *Panleukopenie*, 1100 Leukozyten pro 1 mm<sup>3</sup> Blut, nicht differenzierbar). Nach mehreren Gaben von Elektrolyten, Vitaminen und Antibiotika (Streptopenicillin) wurde das Tier euthanasiert, da sich sein Zustand rasch verschlimmerte. Bei der Sektion fiel im Ileum eine ausgeprägte *hämorrhagisch-nekrotisierende Enteritis* auf mit eigenartig ringförmiger Begrenzung (Abb. 11). Die übrigen Organe waren nicht wesentlich verändert. Histologisch wurden im Bereich der schweren Enteritis reichlich *Pilzmycelien vom Mucortyp* mit starker Gefäßaffinität gefunden, stellenweise die ganze Darmwand durchwachsend (Abb. 12). Die mäßige entzündliche Abwehr war akut und wenig spezifisch.

(Bei den Fällen 6–11 unterblieben mykologische Untersuchungen, da bereits alles Material in Formalin fixiert war.)

12. Ein *James Flamingo* (Nr. 2695/64) starb in einem zoologischen Garten 4 Monate nach Import und wurde zur Sektion eingesandt. Das abgemagerte Tier zeigte eine unspezifische chronisch-indurierende Enteritis und eine infiltrative *Lungenmykose* in großen pneumonischen Herden, stark von Pilzmycelien durchwachsen (Abb. 13). Auch hier bestand deutliche Gefäßaffinität mit Thrombosierung.

Bei der mykologischen Untersuchung dachten wir nach dem Lungenbefund früher sezierter Zootiere an Aspergillose, fanden aber im KOH-Präparat mikroskopisch massenhaft *Pilzmycelien vom Mucortyp*. Die Kultivierung auf Sabouraud-Dextrose-Agar ergab starkes Wachstum von *Absidia corymbifera*<sup>2</sup>.

## Diskussion

Eine Besonderheit der Mucormykose beim Tier besteht in den gelegentlich auftretenden, *chronisch-granulomatösen Wucherungen* (Fall 1–3). Dabei fehlt

Abb. 3 und 4 Chronisch-granulomatöse Mucormykose. Schlachtkalb

3 Tuberkulose-ähnliche Knoten in Lunge (a), Bronchial- (b) und Kniefaltenlymphknoten (c).  
4 Granulomgewebe mit Pilzfragmenten (↓), bei × in einer Langhans-Riesenzelle. HE-Färbung (400×).

<sup>1</sup> Herrn Prof. Dr. U. Freudiger sind wir für die Zuweisung der Fälle sowie für anamnestiche und klinische Angaben dankbar.

<sup>2</sup> Siehe Fußnote zu Fall 4.

dem Erreger die in akuten Fällen charakteristische Gefäßaffinität. Scholer und Richle glauben, es handle sich um ein besonderes Wirt-Parasit-Verhältnis. Diese Annahme wird durch das andersgeartete Wachstum der Pilze in chronischen Fällen gestützt: «rundliche Formen» lassen an eine Hemmung denken. Wir konnten solche rundliche Formen oder pleomorphe, teilweise phagozytierte Fragmente ebenfalls beobachten (Fall 3). Für gehemmten Wuchs spricht ferner, daß sich der Erreger aus diesem Material nicht züchten ließ – ein Phänomen, das bekannt ist [5]. Offenbar werden die Pilze durch die gute Abwehrreaktion des allergischen Organismus in Schranken gehalten, ohne daß sie weggeschafft werden können. So bleiben die Läsionen lokalisiert, als solitäre Knoten (Fall 1), eventuell mit Metastasierung (Fall 3), und brauchen nicht unbedingt klinische Symptome hervorzurufen. Die Abwehr ist jedoch nicht unbeschränkt. So trifft man auch bei chronisch-granulomatösen Formen infiltratives Weiterwachsen der Pilze (Fall 1 und besonders Fall 2). Unter günstigen Bedingungen kann der Erreger seine ganze Aggressivität wiedererlangen und das für den Menschen typische Bild mit infiltrativem, fädigem Wachstum, Gefäßaffinität und Thrombenbildung erzeugen, wie wir es bei akutem Verlauf (Fall 4–12) sahen.

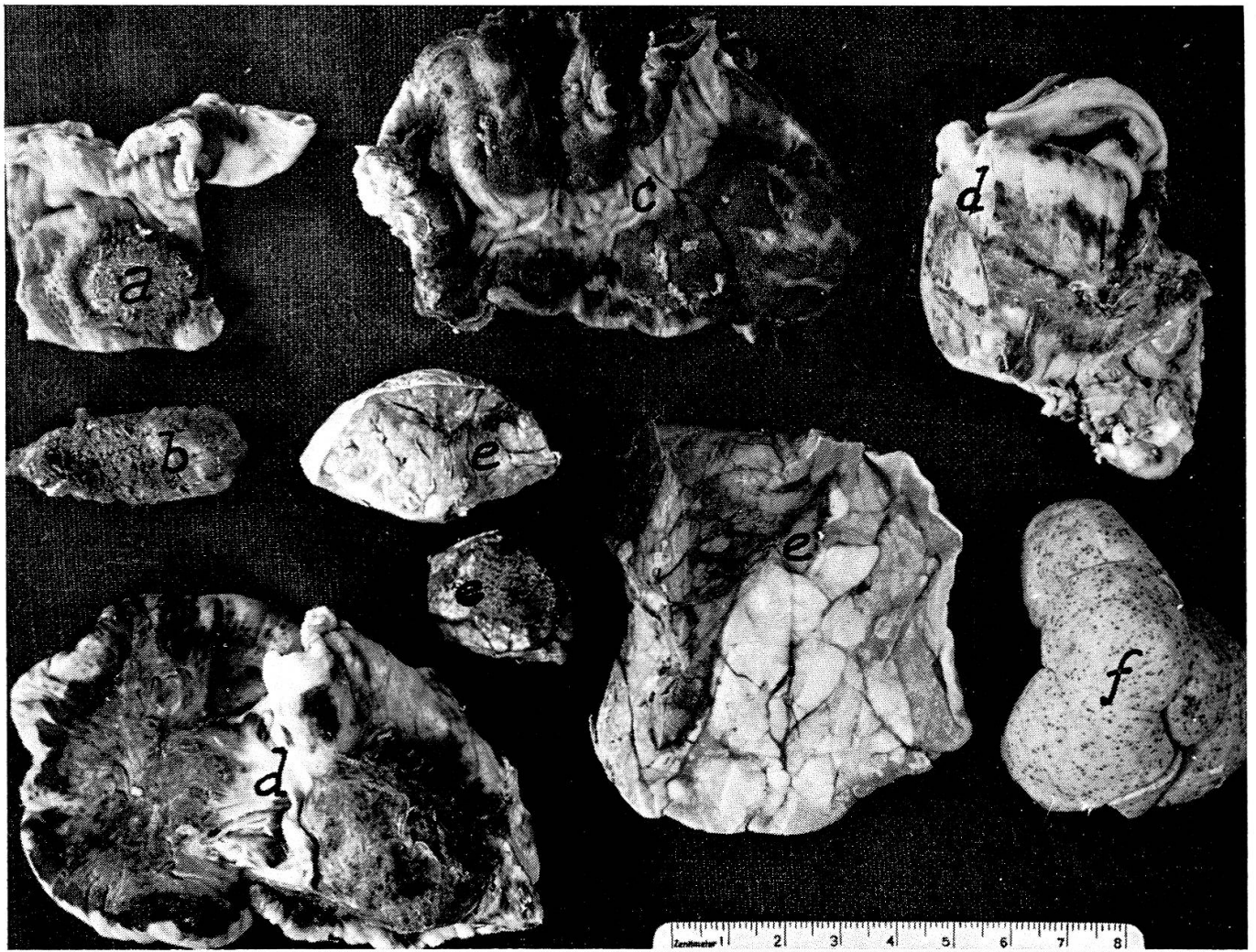
Unsere *akuten* Fälle sind mit einer Ausnahme (Nr. 12) im *Digestionstrakt* lokalisiert. Dort konnten wir zum Teil noch wenig bekannte Bilder der Mucormykose bei Rind, Schwein und Katze beobachten. Von besonderem Interesse ist die *schwere Verlaufsform bei Kalb Nr. 4*: Nach Durchdringen der Darmwand haben die Pilze vor allem die subserösen und mesenterialen Gefäße wie auch die zugehörigen Gekröselymphknoten besiedelt. Dadurch entstanden schwere Zirkulationsstörungen mit Thromben, Infarktblutungen, serofibrinösen Exsudaten und Nekrosen in Darm und Gekröse. Diese Invasionsart entspricht einem von Baker et al. beim Menschen beschriebenen Fall. Fast gleich bösartig zeigte sich die Mykose im Darm der Katze Nr. 11 mit Panleukopenie, indem die Darmwand in größeren Bezirken von den Pilzen rasch durchwachsen wurde. Ähnliches hat Schiefer, 1965, berichtet. Ebenso heftig dürfte sich die Pilzinfektion bei Kuh Nr. 5 über größere Gebiete des Pansens und Netzmagens ausgebreitet haben. Auch hier waren schwere Zirkulationsstörungen die Folge.

In den Fällen 6–10 handelte es sich um *lokal begrenzte Mucormykosen* im Pansen einer Kuh, im Dün- und Dickdarm von 2 Schweinen und 2 Katzen. Obschon dabei nur kleine Läsionen – im Pansen knapp 4 cm, in den Därmen 5–10 mm Durchmesser – entstanden, waren die lokalen Kreislaufstörungen und Gewebeschädigungen im Bereich der Pilzmycelien doch recht erheblich.

Abb. 5 und 6 Akute Darm-Mucormykose. Kalb, 3 Monate alt

5 a = herdförmige Dünndarmnekrose; b = dazugehöriger nekrotischer Belag; c = ausge dehnte Dünndarmblutungen; d = Stücke aus Dünndarmgekröse mit Blutungen, Nekrosen und Fibrinbelägen; e = umschriebene, infarkt-ähnliche Blutungen in Lunge; f = multiple kleine Blutungen in Nierenrinde. 6 Thrombosierte Arterie aus Dünndarmgekröse mit massenhaft Pilzmycelien vom Mucortyp. Methenamin-Silber-Färbung (350 ×).



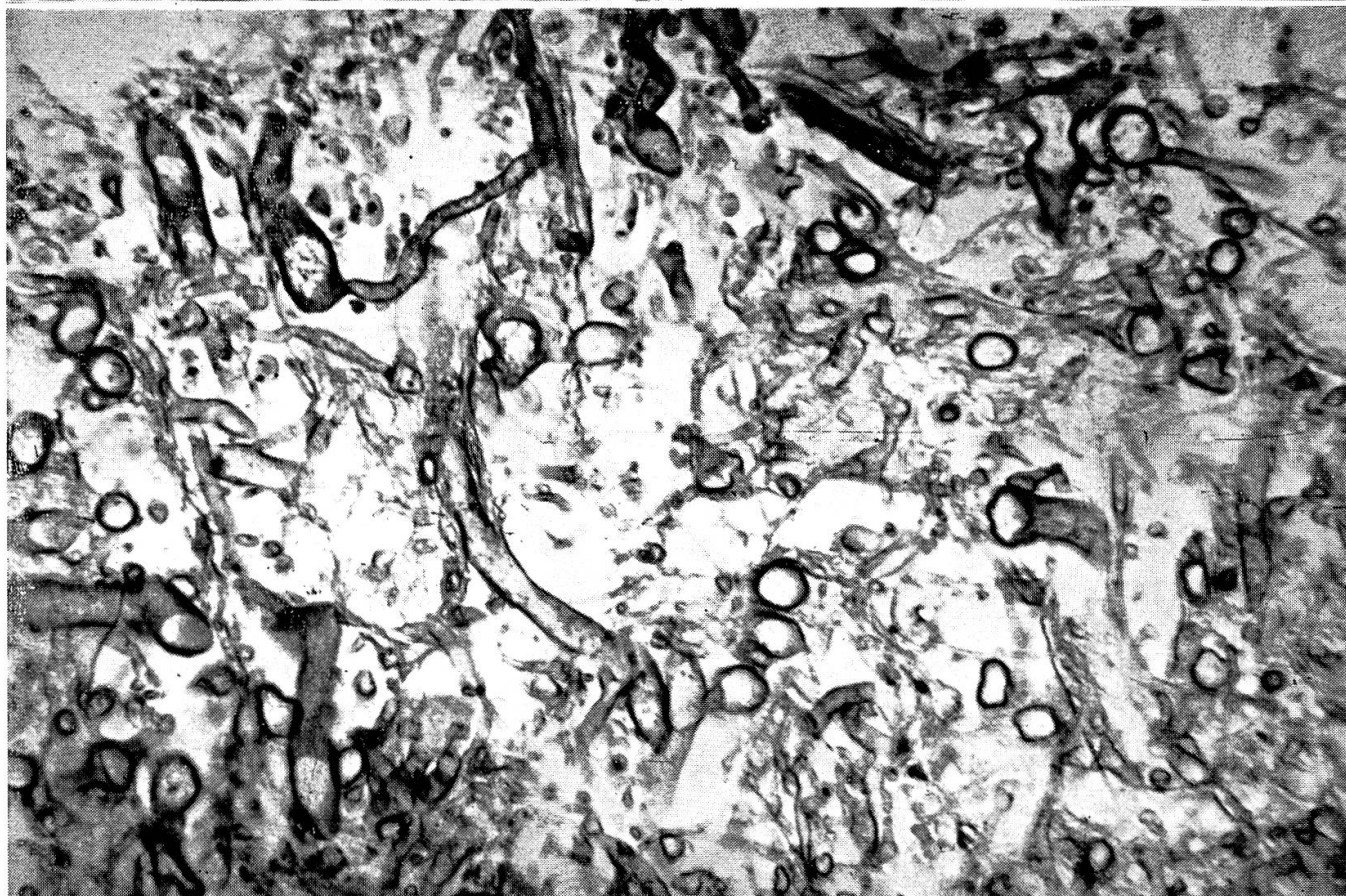




12



13



Schwere Veränderungen fanden sich auch beim Flamingo (Nr. 12) mit der ausgedehnten, *infiltrativen Lungenform*, die das mannigfaltige Bild der Mucormykosen bei Tieren abrundet.

Allen diesen akuten Verlaufsformen ist die ausgeprägte *Gefäßaffinität* der Mucormycelien gemeinsam. Die mykotischen Gefäßläsionen, Thromben, Infarkte, Blutungen und Exsudate führen in den betroffenen Geweben rasch zu schweren Schädigungen (Nekrobiose bis Nekrose). Sofern die Prozesse eine bestimmte Ausdehnung erreichen, dürfte eine allgemeine Intoxikation die zwingende Folge sein, die therapeutisch kaum anzugehen ist. Deshalb der rasche, ungünstige Verlauf in den Fällen 4, 5, 11 und 12.

Was die *Pathogenese* anbelangt, wird in der Humanmedizin allgemein angenommen, es müsse *primär eine chronische Erkrankung* vorhanden sein, damit sich eine Mucormykose entwickeln könne. So begünstigen beim Menschen Diabetes mellitus, Leukämie, Tuberkulose mit langdauerndem Gebrauch von Corticosteroiden, Cytostatica und Antibiotica das Angehen einer Mucormykose. Bei Tieren ist darüber noch wenig bekannt. Immerhin weiß man von Katzen, daß *Panleukopenie* und *Antibiotica* begünstigend wirken (Schiefer 1965). Unsere Fälle 9–11 unterstützen diese Ansicht, indem alle 3 Katzen massiv Antibiotica erhielten, zwei wegen purulenter Rhinitis, eine im Zusammenhang mit Panleukopenie. Ferner ließen die beiden Schweine und der Flamingo histologisch eine vorbestehende Enteritis erkennen, die man wohl als chronische Primärerkrankung bezeichnen darf. Ob diese die Pilzinfektion begünstigte, bleibe dahingestellt. Beim Flamingo handelte es sich ziemlich sicher um eine *aerogene* Infektion, da nur die Lunge befallen war. In den übrigen Fällen fehlen Hinweise auf vorbestehende, begünstigende Faktoren.

Bei 3 Kühen und einem Kalb (Fälle 2, 4–6) hat die Mucormykose offensichtlich im *Digestionstrakt* begonnen. Bekanntlich ist der Magen–Darm-Kanal des Rindes mechanischen Insulten (Rohfasern, Fremdkörper) stark ausgesetzt, was das Eindringen von dort reichlich vorhandenen Pilzsporen [18] fördern dürfte. Zusätzliche begünstigende Faktoren sind in unseren Fällen nicht gesichert. Beim Kalb Nr. 4 mit der akuten Darmform war vielleicht das Futter verschimmelt. Zwei Wochen zuvor hatte nämlich ein anderes Kalb des Betriebes gleiche unheilbare Symptome und bei der Schlachtung dieselben «Darmveränderungen» gezeigt, doch gelangte das Material nicht zur Untersuchung. Weitere Fälle traten nicht auf.

Die *chronische*, wahrscheinlich primär auftretende *Mucormykose des Kalbes* ist oft intestinalen, manchmal pulmonalen Ursprungs; beide können zugleich vorkommen. In unserem Fall 3 war die *Lungenform* augenscheinlich. Allerdings ließ sich ihre Entstehung nicht erklären. Denkbar wäre einerseits

Abb. 12 und 13 Infiltrative Mucormykose

12 Gleicher Fall wie Abb. 11. Darmmuskulatur Katze. Methenamin-Silber-Färbung (400 ×).  
13 Lunge, Flamingo. PAS-Färbung (etwa 430 ×). In beiden Fällen Gewebe von Pilzmycelien durchwachsen.



eine Hautläsion als Eintrittspforte mit fortschreitender Besiedelung des regionären Kniefaltenlymphknotens, der als einziger subkutaner Lymphknoten befallen war, von dort aus lympho- und hämatogene Verschleppung bis in die Lunge. Die Möglichkeit einer perkutanen Infektion wird durch die Beobachtung der kutanen Mucormykose beim Reh (Fall 1) unterstützt. Andererseits könnte die Ausbildung eines tuberkuloseähnlichen Primärkomplexes in Lunge und Bronchiallymphknoten ebensogut auf eine primär aerogene Infektion hindeuten. Nur bliebe dann unklar, weshalb noch ein Kniefaltenlymphknoten von Pilzen befallen war.

Aus den Fällen 4 und 12 – Kalb mit akuter Darmform und Flamingo mit infiltrativer Lungenform – konnte *Absidia corymbifera* isoliert werden, die unter den Mucoraceen eine wesentliche Rolle bei den Mucormykosen der Tiere spielt.

### Zusammenfassung

Es werden 3 chronische und 9 akute Mucormykosen bei Tieren dargelegt und mit der Literatur verglichen. Chronisch-granulomatöse Veränderungen fanden sich kutan und subkutan am Kopf eines Rehes, in Lunge und Lymphknoten eines Kalbes sowie als disseminierte Vormagengranulome einer Kuh. Bei 2 Kühen lag eine akute Vormagenmykose – diffus bzw. lokal und ulzerierend – vor, bei einem Kalb eine schwere akute Darmform, die derjenigen beim Menschen glich. Eine Katze mit Panleukopenie wies eine ähnliche schwere Dünndarmmykose auf. Bei 2 Schweinen mit Schweinepestverdacht und bei 2 Katzen nach eitriger Rhinitis und Antibiotikatherapie wurden lokale akute Darmmykosen angetroffen. Ein Flamingo aus einem zoologischen Garten zeigte die bei Vögeln seltene Mucormykose infiltrativ in der Lunge. Allen akuten Fällen war die ausgesprochene Gefäßaffinität der Pilze gemeinsam. Der Nachweis von *Absidia corymbifera*, häufig Erreger von Mucormykose bei Tieren, gelang beim Flamingo und einem Kalb.

### Résumé

Les auteurs décrivent 3 cas chroniques et 9 cas aigus de mycose à mucorinée chez les animaux et ils les comparent aux données de la littérature. Ils ont constaté des modifications granulomateuses chroniques sur la peau et sous la peau de la tête d'un chevreuil, dans les poumons et les ganglions lymphatiques d'un veau, ainsi que sous forme de granulomes disséminés aux réservoirs gastriques d'une vache. Chez deux vaches il y avait une mycose aiguë des réservoirs gastriques, elle était soit diffuse, soit localisée et ulcéreuse; chez un veau il y avait une mycose intestinale aiguë grave, analogue à celle de l'homme. Un chat atteint de panleucopénie présentait une grave mycose intestinale. Les auteurs ont rencontré des entéro-mycoses localisées aiguës chez deux porcs suspects de peste porcine et chez deux chats atteints d'une rhinite purulente et traités par les antibiotiques. Un flamant d'un jardin zoologique présentait une mycose à mucorinées – rare chez les oiseaux – avec infiltration des poumons. Tous les cas aigus présentaient un caractère commun constitué par l'affinité marquante des champignons pour les vaisseaux. La mise en évidence d'*Absidia corymbifera*, généralement responsable des mycoses à mucorinées chez les animaux, n'a réussi que chez le flamant et un veau.

### Riassunto

Sono descritti 3 casi cronici e 9 acuti di mucormicosi negli animali, e comparati con la letteratura. Lesioni cronico-granulomatose vennero identificate sulla cute e nel sotto-

cute alla testa di un capriolo, nei polmoni e nei linfonodi di un vitello, e nei prestomaci di una vacca, sottoforma di granulomi disseminati. In due vacche si trovarono lesioni acute, diffuse, rispettivamente localizzate ed ulcerose. Un gatto con panleucopenia presentò simili lesioni da micosi grave dell'intestino tenue. In due maiali con sospetto di peste suina ed in due gatti con rinite purulenta e curati con antibiotici, furono trovate lesioni locali di micosi intestinale acuta. Un flamingo proveniente da un giardino zoologico presentò la mucormicosi infiltrativa del polmone, malattia rara negli uccelli. In tutti i casi acuti era caratteristica la affinità spiccata dei funghi per il sistema vascolare. L'identificazione della *Absidia corymbifera*, agente abituale della mucormicosi negli animali, fu possibile nel flamingo ed in un vitello.

### Summary

Three chronic and nine acute cases of mucormycosis in animals are described and compared with the literature. Chronic granulomatous changes were found cutaneously and subcutaneously on the head of a deer, in the lung and lymph glands of a calf and as disseminate granulomas in the reticulum of a cow. Two cows showed acute mycosis of the reticulum, the one diffuse, the other local and ulcerating, and a calf suffered a severe acute intestinal form, similar to that found in human beings. A cat with panleucopenia showed a similar severe mycosis of the duodenum. Local acute intestinal mycosis was found in two pigs suspected of swine fever and in two cats which had been suffering from purulent rhinitis and treated with antibiotics. A flamingo from a zoological garden showed mucormycosis infiltration in the lung, which is rare in birds. The distinct vessel affinity of fungi was common to all the acute cases. It was possible to prove the presence of *absidia corymbifera*, a frequent cause of mucormycosis in animals, in the flamingo and in one calf.

### Literatur

- [1] Ainsworth G. C. and Austwick P. K. C.: A Survey of animal mycoses in Britain: general aspects. Vet. Rec. 67, 88-97 (1955). - [2] Ainsworth G. C. and Austwick P. K. C.: Fungal diseases of animals. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal. Bucks, 1959. - [3] Baker R. D., Bassett D. E. and Ferrington E.: Mucormycosis of the Digestive Tract. Amer. Med. Assoc. Arch. Path. 63, 176-182 (1957). - [4] Bendixen H. Chr. und Plum N.: Schimmelpilze (*Aspergillus fumigatus* und *Absidia ramosa*) als Abortursache beim Rind. Acta path. Microbiol. Scand. 6, 252-322 (1929). - [5] Davis C. L., Anderson W. A., McCrory B. R.: Mucormycosis in food-producing animals, a report of twelve cases. J. Amer. Vet. Med. Ass. 126, 261-267 (1955). - [6] Emmons C. W.: Natural occurrence of opportunistic fungi. Lab. Invest. 11, 1026-1032 (1962). - [7a] Fankhauser R.: pers. Mitteilung, 1966. - [7b] Fankhauser R., Keller H., Lanz E. und Teuscher E.: Granulomatöse Entzündung von Zwischenwirbelscheiben beim Rind. Morphologisch Mucormykose. Schweiz. Arch. Tierheilk. 108, 699-703 (1966). - [8] Gisler D. B. and Pitcock J. A.: Intestinal mucormycosis in the monkey (*Macaca mulatta*). Am. J. Vet. Res. 23, 365-366 (1962). - [9] Gitter M. and Austwick P. K. C.: The presence of fungi in abomasal ulcers of young calves. A report of seven cases. Vet. Rec. 69, 924-928 (1957). - [10] Gleiser C. A.: Mucormycosis in animals. A report of three cases. J. Amer. Vet. Med. Ass. 123, 441-445 (1953). - [11] Gloor F., Löffler A. und Scholer H. J.: Mucormykosen. Path. Microbiol. 24, 1043-1064 (1961). - [12] Kaplan W., Goss L. J., Ajello L. and Ivens S.: Pulmonary mucormycosis in a harp seal caused by *Mucor pusillus*. Mycopath. Mycol. appl. 12, 101-110 (1960). - [13] Lucke V. M. and Linton A. H.: Phycomycosis in a Mandrill (*Mandrillus sphinx*). Vet. Rec. 77, 1306-1309 (1965). - [14] Mayer A. C.: Verschimmelung (Mucedo) im lebenden Körper. Dtsch. Arch. f. Physiol., herausgegeben von J. F. Meckel. 1, 310-312 (1815). - [15] Mehnert B., Schiefer B.: Vorkommen von Schimmelpilzerkrankungen der inneren Organe bei Säugetieren. Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und Tier. Herausgegeben von H. Grimmer, H. Rieth. Springer Verlag, S. 104-107 (1965). - [16] Nicolet J., Lindt S. et Scholer H. J.: L'avortement mycosique de la vache. Considérations sur le diagnostic de routine. Path. Microbiol. 29, 644-655 (1966). - [17] Cohrs P.: In Nieberle

und Cohrs, Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere, 4. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, S. 463–464 (1962). – [18] Rolle M. und Kolb E.: Zur Frage des Vorkommens von Schimmelpilzen (Mucoraceae, Aspergillaceae) im Magen-Darm-Kanal der Haustiere. Zschr. f. Hyg. 139, 415–420 (1954). – [19] Schiefer B.: Pathomorphologie der Systemmykosen. Habilitationsschrift München 1964. – [20] Schiefer B.: Zur Histopathologie der durch Candida-, Aspergillus- und Mucorarten verursachten Darmmykosen bei Katzen mit Panleukopenie. Dtsch. tierärztl. Wschr. 72, 73–76 (1965). – [21] Shirley A. G. H.: Two cases of phycomycotic ulceration in Sheep. Vet. Rec. 77, 675–677 (1965). – [22] Scholer H. J. und Richle R.: Spontane Aspergillose und Mucormykosen des Kaninchens. Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und Tier. Herausgegeben von H. Grimmer, H. Rieth. Springer Verlag, S. 111–119 (1965). – [23] Smith Th.: Mycosis of the bovine fetal membranes due to a mold of the genus Mucor. J. exptl. Med. 31, 115–122 (1920). – [24] Turner P.D.: Association of fungi with bovine abortion in Hong-Kong. Vet. Rec. 77, 273–276 (1955).

Verfasser: PD Dr. H. König, Institut für Tierpathologie, und Dr. J. Nicolet, Veterinär-bakteriologisches Institut der Universität Bern, Länggäßstraße 122, 3001 Bern. PD Dr. S. Lindt c/o Dr. Wander AG., 3000 Bern. Dr. W. Raaflaub, Tierarzt, 3150 Schwarzenburg.

### Untersuchungen über den Einfluß der Auftautemperatur auf die Qualität von Tiefgefriersamen. Von H. Stoye, Dtsch. tierärztl. Wschr. 73, 281–284 (1966).

Entscheidend für den Erfolg bei der Anwendung von Tiefgefriersamen ist unter anderem die *Auftaumethode*. Die vorliegenden Untersuchungen sollten zur Klärung dieser praktisch wichtigen Frage beitragen.

Von 27 Bullen wurden 50 Ejakulate eingefroren und in flüssigem Stickstoff eingelagert. In unterschiedlichen Zeitabständen wurden 7 Samenproben von jedem Ejakulat entnommen und davon 4 im Eiswasser bei  $\pm 0^\circ\text{C}$  10 Minuten und 3 im Wasserbad bei  $+ 40^\circ\text{C}$  50 Sekunden lang aufgetaut. Sofort nach dem Auftauen und stündlich bis zu 6 Stunden Lagerung bei verschiedenen Temperaturen wurde die Bewegungsintensität des Samens geschätzt. Eine abschließende Beurteilung erfolgte nach 24 Stunden.

Die Befruchtungsfähigkeit wurde durch Besamung von 506 Kühen mit bei  $\pm 0^\circ$  bis  $4^\circ\text{C}$  aufgetautem Sperma und von 1027 Kühen mit bei  $+ 40^\circ\text{C}$  aufgetautem und bis zu 3 Stunden gelagertem Sperma überprüft.

*Resultate:* Der mittlere Prozentsatz beweglicher Samenzellen betrug nach dem Auftauen der Proben bei  $+ 40^\circ\text{C}$  62,4%, bei  $\pm 0^\circ\text{C}$  nur 57,0%. Für die Lagerung waren Temperaturen von  $\pm 0^\circ$  bis  $+ 5^\circ\text{C}$  günstiger als Temperaturen von  $+ 20^\circ$  oder  $+ 38^\circ\text{C}$ . Der bei  $+ 40^\circ\text{C}$  aufgetaute Samen zeigte eine geringere Abnahme der aktiven Samenzellen während der Lagerung als das bei  $\pm 0^\circ$  aufgetaute Sperma.

Bei sofortiger Verwendung der bei  $\pm 0^\circ$  bis  $4^\circ\text{C}$  und der bei  $+ 38^\circ$  bis  $40^\circ\text{C}$  aufgetauten Proben differierte das Befruchtungsergebnis nur wenig (77,5% bzw. 75,8% Non return-Ergebnis nach 60 bis 90 Tagen). Bei weiterer Lagerung bis zu 3 Stunden bei  $+ 5^\circ$  der nach beiden Verfahren aufgetauten Samendosen ergaben sich jedoch deutliche Unterschiede:

Zahl der Erstbesamungen:	Auftautemperatur:	(NR % (60 bis 90 Tage):
506	$\pm 0^\circ$ bis $+ 4^\circ\text{C}$	71,2
1027	$+ 38^\circ$ bis $+ 40^\circ\text{C}$	77,2

Die vorliegenden Untersuchungen deuten darauf hin, daß unter Praxisbedingungen das Auftauen von Tiefgefriersamen im Wasserbad von  $+ 38^\circ$  bis  $40^\circ\text{C}$  gegenüber anderen Methoden vorzuziehen ist.

H. Kupferschmied, Neuchâtel