

**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:** 9

**Artikel:** Über tuberkuloseähnliche Veränderungen der Lymphknoten beim Rind, verursacht durch pathogene Schimmelpilze

**Autor:** Werffeli, F. / Bühlmann, X.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592343>

### **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:** 14.01.2026

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

Aus dem Laboratorium des Schlachthofes Basel  
und aus den Forschungslaboratorien der J.R.Geigy AG, Basel

## Über tuberkuloseähnliche Veränderungen der Lymphknoten beim Rind, verursacht durch pathogene Schimmelpilze

Von F.Werffeli und X.Bühlmann

Der Rindviehbestand der Schweiz ist praktisch frei von Tuberkulose. Trotzdem muß immer wieder mit vereinzelteten Neuinfektionen gerechnet werden. Nach den Angaben von Suppiger wurden zum Beispiel 1966 im Kanton Luzern in 18 Beständen Neuinfektionen festgestellt. Ältere tuberkulöse Tiere mit fehlender Tuberkulin-Allergie sowie an Tuberkulose erkrankte Menschen verursachten den größten Teil dieser Infektionen. Die genaue Untersuchung aller Schlachttiere auf tuberkulöse Veränderungen ist neben der periodischen Tuberkulinisierung der Bestände für die Aufdeckung von Neuinfektionen und für die Ermittlung von Infektionsquellen von Wichtigkeit.

Bei der fleischbeschaulichen Beurteilung ist aber daran zu denken, daß auch durch andere Ursachen granulomatöse Herde entstehen können. Es ist bekannt, daß vor allem Infektionen mit *Corynebakterium pyogenes* oder mit Actinomyceten sowie geschwulstartige Prozesse eine Tuberkulose vortäuschen. Dagegen wurde bisher nur selten erwähnt, daß solche Veränderungen auch durch pathogene Schimmelpilze bedingt sein können. Gleiser beobachtete bei einem Schlachtrind käsige bis verkalkte Herde in den Bronchial- und Mediastinallymphknoten. In den Entzündungsherden ließen sich Hyphen (Pilzfäden) nachweisen, deren Aussehen für Schimmelpilze der Familie Mucoraceae (Köpfchenschimmel) typisch war. Davis, Anderson und Mc Crory fanden tuberkuloseähnliche Veränderungen bei einem Schwein und bei 11 Hereford-Tieren im Alter von 6 Monaten bis 5 Jahren. Die granulomatösen Herde wurden in den Thorakal- und Mesenteriallymphknoten, zum Teil aber auch in der Lunge selbst beobachtet. Auch in diesen Fällen ließen sich in den nodulären Herden stets verhältnismäßig dicke, verzweigte und nicht septierte Pilzfäden nachweisen. In einem Fall konnte aus dem Krankheitsherd ein pathogener Schimmelpilz (*Absidia corymbifera*) gezüchtet werden. König, Nicolet, Lindt und Raaflaub erhielten 1964 aus dem Schlachthof Bern Organe eines Kalbes mit tuberkuloseähnlichen nodulären Läsionen in Bronchiallymphknoten, Lunge und einem Kniefaltenlymphknoten. Es ließen sich dabei im KOH-Präparat und histologisch ebenfalls Pilzelemente nachweisen, deren Morphologie für die Familie der Mucoraceae typisch war.

### Eigene Untersuchungen

Zur Abklärung von verdächtigen Befunden bei der Fleischschau sind Laboratoriumsuntersuchungen unerläßlich. Im Schlachthof Basel wird in

solchen Fällen stets eine Untersuchung im eigenen Laboratorium veranlaßt und je nach Art des Falles auch Material zur weiteren Abklärung an andere Institute abgegeben. Auf diese Weise konnte 1966 bei 6 tuberkuloseverdächtigen Lymphknotenveränderungen eine Aktinomykose diagnostiziert werden. Zwei ähnliche Fälle mit Veränderungen der thorakalen Lymphknoten erwiesen sich dagegen als Infektion pathogener Schimmelpilze. Über diese beiden Fälle soll nachfolgend ausführlicher berichtet werden.

### *1. Pathologisch-anatomische Veränderungen*

Im Mai und anfangs November 1966 ergab die übliche Kontrolle bei zwei geschlachteten Kühen Verdacht auf das Vorliegen einer lokalisierten Tuberkulose. Andere Krankheitssymptome wurden nicht festgestellt. In beiden Fällen waren die Bronchial- und Mediastinallymphknoten leichtgradig vergrößert und wiesen zahlreiche granulomatöse Herde auf (Abb. 1). Diese

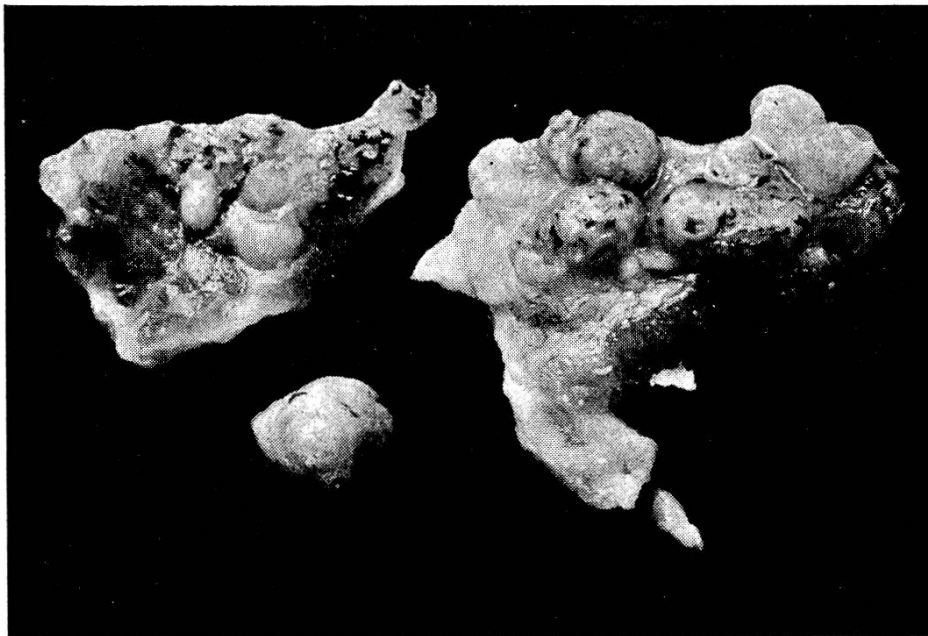


Abb. 1 Teile der veränderten Lymphknoten mit vorstehenden granulomatösen Herden

nodulären Veränderungen befanden sich zum Teil im Innern der Lymphdrüsen, zum Teil überragten sie deren Oberfläche. Ihr Durchmesser betrug im Durchschnitt 4 bis 5 mm. Die meisten Herde wiesen eine ziemlich derbe, fibröse Kapsel auf und ließen sich aus dem umgebenden Gewebe heraus-schälen. Im Innern enthielten die Knötchen eine gelbliche, käsige bis leicht verkalkte Masse, die nach dem Öffnen der Kapsel herausgepreßt werden konnte.

### *2. Mikroskopische Untersuchung der Läsionen*

Vom Material aus den veränderten Zonen, insbesondere vom Inhalt der Knötchen, wurden verschiedene Präparate angefertigt.

*Ziehl-Neelsen-Färbung:* Es konnten keine säurefesten Stäbchen gefunden werden.

*Gramfärbung:* Keine Bakterien nachweisbar; hingegen ließen sich vereinzelt nicht genau definierbare, grampositive Partikel feststellen.

*KOH-Präparat:* Technik: Kleine Materialproben werden auf Objektträgern in eine geeignete Menge von 15% KOH eingelegt und mit einem Deckglas abgedeckt. Präparat 2 bis 4 Stunden in feuchter Kammer stehen lassen. Leichtes Erwärmen beschleunigt die Einwirkungsreaktion. Vor der mikroskopischen Prüfung wird das Deckglas durch leichten Druck etwas angepreßt.

*Befund:* In beiden Fällen ließen sich in unterschiedlicher Menge Ansammlungen von Pilzfäden finden. Die Hyphen waren verhältnismäßig grob, unseptiert und wiesen zum Teil Verzweigungen auf. Vereinzelt ließen sich unvollständig entwickelte Sporangien (endständige Sporenbehälter) beobachten.

### 3. Kulturelle Untersuchung des pathologischen Materials

Material aus den nodulären Herden wurde auf Pilz- und Bakteriennährböden verimpft. Für die Pilze wurden Sabouraud-Dextrose-Agar sowie Hamburger Testagar (Grütz-Agar, modifiziert nach Kimmig und Rieth) mit Zusatz von 20 E Penicillin/ml und 40  $\gamma$  Streptomycin/ml verwendet. Bebrütung erfolgte bei 25 bis 30 °C. Zum Nachweis von Bakterien wurde Blutagar und Serumagar beimpft und bei 37 °C bebrütet. Um auch Actinomyces erfassen zu können, wurde ein Teil der Bakteriennährböden im Anaerobiertopf bebrütet und Material in Fluid-Thioglycollate-Medium verbracht. Beim ersten Fall wurde Material zur Isolierung von Tuberkelbakterien nach der üblichen Vorbehandlung auf Löwenstein-Jensen-Nährboden verimpft.

*Resultate:* Fall 1: Untersuchung auf Tuberkulose negativ. Ebenso kein Wachstum von Actinomyces, Nocardia oder pathogenen Schimmelpilzen.

Fall 2: Kein Wachstum von Actinomyces oder Nocardia. Hingegen ließen sich nach 2 bis 3 Tagen auf allen aeroben Kulturen zahlreiche dunkelbraune Schimmelpilzkolonien beobachten. Wachstumsgeschwindigkeit und Pigmentierung waren auf den bei 37 °C bebrüteten Kulturen intensiver als bei niedrigerer Temperatur. Das kulturelle Verhalten war typisch für einen Pilz der Familie Mucoraceae.

### 4. Weitere Untersuchungen zur Differenzierung des isolierten Stammes

Nach der üblichen mykologischen Technik wurden mit dem isolierten Stamm Mikrokulturen beimpft und in feuchten Kammern bei 37 °C bebrütet. Dann erfolgte die Beurteilung der mikromorphologischen Eigenschaften, wie zum Beispiel: Art der Hyphen, Rhizoidbildung, Eigenschaften des Luftmyzels, Art und Aussehen der gebildeten Fruchtkörper. In weiteren Versuchen wurde überprüft, bei welchen Bebrütungstemperaturen zwischen 20 und 60 °C Wachstum und Pigmentbildung optimal sind. Die Virulenz wurde im Tierversuch an weißen Mäusen getestet.

*Befund:* Die Untersuchungen ergaben, daß es sich im vorliegenden Fall um einen pathogenen Schimmelpilz der Gattung Mucor handelt, und zwar waren die morphologischen Kriterien typisch für Mucor pusillus. Abbildung 2 zeigt die von diesem Stamm gebildeten «Köpfchen» (Sporangien), die in großer Anzahl Sporen enthalten. Die Wachstumsprüfung bei verschiedenen Temperaturen ergab, daß Entwicklung und Pigmentbildung bei 42 °C am stärksten waren und mit zunehmender bzw. abnehmender Temperatur schwächer wurden. Bei 60 °C trat überhaupt kein Wachstum mehr ein, und bei 20 °C war die Entwicklung gering. Der isolierte Stamm ist auf Grund dieses Verhaltens zu den thermophilen Pilzen zu zählen. Die Einstufung in



Abb. 2 Mikrokultur von *Mucor pusillus* mit zahlreichen dunkelbraunen, runden Sporangien (Vergrößerung  $97,5\times$ ).

diese Gruppe erfolgt aber nicht nach den in der Bakteriologie üblichen Kriterien. Als thermophile Pilze bezeichnen Cooney und Emerson jene Arten, deren Temperaturminimum bei  $20^{\circ}\text{C}$  oder darüber und deren Temperaturmaximum bei 50 bis  $60^{\circ}\text{C}$  liegt. Von der Gattung *Mucor* gehören nur zwei Arten zu dieser Gruppe, nämlich *Mucor pusillus* und *Mucor miehei*.

In Ergänzung zu den beschriebenen Merkmalen erfolgte schließlich die definitive Bestimmung nach den von Scholer und Müller beschriebenen «biochemischen» Kriterien. Der von uns isolierte Stamm ließ sich dabei eindeutig als *Mucor pusillus* identifizieren<sup>1</sup>.

### Folgerungen

Durch Schimmelpilze verursachte tuberkuloseähnliche Veränderungen wurden bisher nur vereinzelt beschrieben. Der Umstand, daß wir innerhalb weniger Monate zwei derartige Fälle beobachten konnten, läßt jedoch vermuten, daß solche Infektionen nicht sehr selten sind. Einfache mikroskopische Untersuchungen ermöglichen oft schon wertvolle Angaben über den vorliegenden Infektionserreger und sollten daher auf keinen Fall unterlassen werden, bevor man eine Nachkontrolle des Herkunftsbestandes auf Tuberkulose durchführen läßt.

Der von uns in einem Fall isolierte *Mucor pusillus* ist bekannt als pathogener Erreger (Ainsworth und Austwick; Nicolet et. al.). Nach den

<sup>1</sup> Herrn Dr. H. J. Scholer, Basel, danken wir herzlich für die Durchführung der «biochemischen» Prüfung, für fachliche Beratung und die Überlassung von Literatur.



Angaben von Cooney und Emerson ist dieser Stamm in der Natur ziemlich verbreitet. Er konnte in Kompost, Pflanzentrümmern, schimmeligem Heu und in Torf nachgewiesen werden, also vorwiegend in Materialien, in denen biologische Abbauprozesse unter Wärmeentwicklung ablaufen. Das Temperaturoptimum von *Mucor pusillus* liegt bei 35 bis 45 °C. Der Pilz ist infolgedessen für eine Besiedlung des Warmblüterorganismus geradezu prädestiniert.

### Zusammenfassung

Im Jahre 1966 erhielten die Autoren Bronchial- und Mediastinallymphknoten von zwei Schlachtkühen mit tuberkuloseähnlichen Veränderungen zur Untersuchung. Eine Tuberkulose ließ sich dabei sicher ausschließen. Die mikroskopische Untersuchung der granulomatösen Herde ergab in beiden Fällen eine Infektion mit pathogenen Schimmelpilzen aus der Familie der Mucoraceae. Im einen Fall konnte aus den Läsionen *Mucor pusillus* isoliert werden. Die praktische Bedeutung dieser Befunde wird diskutiert.

### Résumé

En 1966, les auteurs ont reçu pour analyse des ganglions lymphatiques provenant de deux vaches d'abattage et présentant des lésions rappelant la tuberculose. Une tuberculose a été exclue avec certitude. L'examen microscopique des foyers granulomateux a révélé dans les deux cas une infection due à des hyphomycètes pathogènes de la famille des mucoracées. Dans un cas, il a été possible d'isoler *Mucor pusillus*. Suit une discussion sur l'importance pratique du résultat de l'examen.

### Riassunto

Nel 1966 gli autori ricevettero linfonodi polmonari provenienti da due vacche macellate, presentanti alterazioni simili a tubercolosi. La tubercolosi poté esser esclusa con sicurezza. L'esame microscopico dei focolai granulomatosi diede nei due casi un'infezione con funghi patogeni della famiglia delle mucoracee. In un caso poté esser isolato *Mucor pusillus*. E messa in discussione l'importanza pratica di questi referti.

### Summary

In 1966 the authors received for examination lymph glands from the lungs of two slaughtered cows showing changes similar to those occurring in tuberculosis. But tuberculosis could definitely be excluded. The microscopic examination of the granulomatous changes showed in both cases an infection with pathogenous fungi of the Mucoraceae family. In one case *Mucor pusillus* could be isolated out of the lesions. The practical importance of these findings is discussed.

### Literatur

Ainsworth G.C. and Austwick P.K.C.: Fungal Diseases of Animals. Commonwealth Agricultural Bureaux (Farnham Royal, Bucks, 1959). – Cooney D.G. and Emerson R.: Thermophilic Fungi. W.H. Freeman and Company, San Francisco and London 1964. – Davis C.L., Anderson W.A. and McCrory B.R.: Mucormycosis in Food-Producing Animals. J.A.V.M.A. 126, 261–267 (1955). – Gleiser Ch.A.: Mucormycosis in Animals. J.A.V.M.A. 123, 441–445 (1953). – König H., Nicolet J., Lindt S. und Raaflaub W.: Einige Mucormykosen bei Rind, Schwein, Katze, Reh und Flamingo. Schweiz. Arch. Tierh.

109, 260–268 (1967). – Nicolet J., Lindt S. et Scholer H. J.: L'avortement mycosique de la vache. *Path. Microbiol.* 29, 644–655 (1966). – Scholer H. J. und Müller E.: Beziehungen zwischen biochemischer Leistung und Morphologie bei Pilzen aus der Familie der Mucoraceen. *Path. Microbiol.* 29, 730–741 (1966). – Suppiger F.: Der Stand der Rindertuberkulose-Bekämpfung. *Vaterland* 97, 16, 11 (1967).

**Epizootische und immunologische Untersuchungen über den epizootischen Abort beim Rind.** (Epizootic and immunologic studies of epizootic bovine abortion). Von D. G. McKercher, E. M. Wada, E. A. Robinson und J. A. Howarth. *The Cornell Veterinarian* 56, 433–450 (1966).

Seit etwa 1920 ist in Kalifornien ein seuchenhafter Abort vor allem bei erstträchtigen Weiderindern bekannt. Er tritt in der zweiten Trächtigkeitshälfte auf und ist charakterisiert durch granulomatöse Veränderungen, besonders in der Leber der abortierten Föten und durch entzündliche Veränderungen an den Kotyledonen. 1956 vermuteten Schoop und Kauker auf Grund serologischer Untersuchungen bei einer ähnlichen Bestandeserkrankung in Deutschland, daß der Erreger der Gruppe der Psittakose-Lymphogranuloma venereum (PLGV)-Organismen oder Miyagawanellen zugehört. Diese Vermutung wurde 1960 durch Storz und Mitarbeiter und 1962 durch Schoop durch Isolierung des Erregers bestätigt. Die Krankheit ist also nahe verwandt dem enzootischen Abort beim Schaf.

Mit dem isolierten Erreger läßt sich beim trächtigen Rind durch intravenöse, intramuskuläre oder subkutane Injektion ein typischer Abort auslösen.

Trotzdem der Erreger an und für sich empfindlich ist gegenüber Tetrazyklinen, ist die Bekämpfung dieser Seuche ein nicht gelöstes Problem. Der wirtschaftliche Schaden, hervorgerufen durch den Miyagawanellen-Abort, wird in Kalifornien als sehr groß bezeichnet. In befallenen Herden können über 50 % der erstträchtigen Rinder abortieren. Spätere Trächtigkeiten verlaufen meist normal. Dies scheint auch den Weg zur Bekämpfung der Krankheit durch die aktive Immunisierung nichtträchtiger Tiere zu weisen.

In der vorliegenden Arbeit werden die leider negativen Resultate aus einer Versuchsreihe besprochen, in der Rinder durch aktive Immunisierung gegen Abort geschützt werden sollten. Als Vakzine gelangten zur Anwendung:

1. Eine inaktivierte Vakzine, hergestellt aus dem Erreger des epizootischen bovinen Abortes nach dem gleichen Verfahren, das zur Herstellung der inaktivierten Vakzine gegen den enzootischen Abort des Schafes verwendet wird.
2. Der virulente Erreger des epizootischen bovinen Abortes.
3. Ein Lebendimpfstoff, die Katzenpneumonitis-Vakzine der Pitman-Moore Co. (Der Erreger der Katzenpneumonitis ist ebenfalls eine Miyagawanelle.)

Als Versuchstiere wurden Holsteinrinder verwendet, die keine oder nur niedrige komplementbindende Antikörpertiter gegen Miyagawanellen aufwiesen.

Diese Immunisierungsversuche konnten einen Abort nach experimenteller Infektion nicht verhindern. Trotzdem werden die Immunisierungsversuche weitergeführt. Es ist geplant, mit der Immunisierung wesentlich früher, im Kälberalter, zu beginnen und durch wiederholte Injektionen bis einige Monate vor dem ersten Decken fortzuführen.

Über die Epidemiologie der Krankheit sind bis jetzt nur unvollständige und zum Teil sich widersprechende Beobachtungen gemacht worden. Franz Steck, Bern