

# Handbuch Rindertuberkulose

Formen der Rindertuberkulose  
bei der Fleischkontrolle

**nutztiere.ch**

Das Informationsportal  
für Nutztierhaltende



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und  
Veterinärwesen BLV



Vereinigung der Schweizer Kantonstierärztinnen  
und Kantonstierärzte

Association Suisse des Vétérinaires Cantonaux  
Associazione Svizzera dei Veterinari Cantionali

## Einleitung

Die Tiergesundheit in der Schweiz ist im internationalen Vergleich auf einem hohen Niveau. Doch die Schweiz ist keine Insel und sie ist wie unsere Nachbarländer nicht gegen Tierseuchen gefeit. So wurde 2013 auch in der Schweiz die Rindertuberkulose festgestellt, nachdem sie in umliegenden Ländern seit längerem wieder bei Rindern und Wildtieren aufgetreten ist. Die Tuberkulose bleibt damit eine Herausforderung für die Veterinärdienste. Nur wenn alle entlang der gesamten Kette der Tier- und Lebensmittelproduktion aufmerksam sind und ihren Beitrag zur Früherkennung von Krankheiten leisten, kann die Produktion von gesunden Tieren und sicheren Lebensmitteln weiterhin sichergestellt werden.

Ein zentrales Element der Überwachung von Tierseuchen und -krankheiten ist die Fleischkontrolle am Schlachthof. Der Schlachthof ist der einzige Ort, an dem der Gesundheitszustand am lebenden und am geschlachteten Tier systematisch kontrolliert werden kann. Zusammen mit Abklärungen im Labor ist sie ein wichtiges Instrument zur Früherkennung von Tuberkulose und zur generellen Überwachung der Tiergesundheit und Lebensmittelsicherheit in der Schweiz.

Dieses Handbuch gibt Personen, die im Bereich der Schlachttier- und Fleischuntersuchung tätig sind, einen Überblick über die verschiedenen Ausprägungen der Tuberkulose im Schlachttierkörper. Neben den Abbildungen mit den häufigsten Organveränderungen werden generelle Informationen zur Krankheit und ihrer Verbreitung zusammengefasst.

Wie deutlich eine Krankheit an einem Schlachttierkörper erkennbar ist, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Ein Tier, das schon jahrelang mit Rindertuberkulose infiziert ist, entwickelt nicht immer deutliche Läsionen. Grundlage für die Früherkennung ist deshalb das Wissen darüber, wie sich die Tuberkulose bei der Fleischkontrolle präsentieren kann: Wie sieht sie aus und wie fühlt es sich an, wenn veränderte Organe durchgetastet oder mit dem Messer angeschnitten werden. Für die Früherkennung von Tuberkulose am Schlachthof ist es wichtig, dass auch kleine Veränderungen an den Lymphknoten oder an Organen wahrgenommen werden und den Verdacht auf Tuberkulose lenken. Das bedeutet: lieber einmal zu viel als einmal zu wenig eine Gewebeprobe für Laborabklärungen entnehmen, um eine allfällige Tuberkulose nicht zu verpassen.

Früherkennung der Tuberkulose am Schlachthof bedeutet aber auch, dass die mögliche Gefahr von weiteren Ansteckungen im Herkunftsbetrieb frühzeitig berücksichtigt wird und Massnahmen gegen eine Weiterverbreitung der Tuberkulose getroffen werden können.

Die Fleischkontrolleure sind wichtige Akteure bei der Früherkennung von Tierseuchen und dem Erhalt der Tiergesundheit. Ihre Arbeit hat nicht nur Auswirkungen auf die Eindämmung von Tierseuchen, sondern letztlich auch auf die Lebensmittelsicherheit und damit auf das Wohl des Menschen.

Die Früherkennung und Überwachung von Tuberkulose trägt dazu bei, dass die Gesundheit von Mensch und Tier auch in Zukunft gesichert ist.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Allgemeines zur Rindertuberkulose</b>	<b>2</b>	<b>Situation zu <i>Mycobacterium caprae</i> und <i>Mycobacterium tuberculosis</i></b>	<b>27</b>
--	----------	---	-----------

---

<b>Tuberkulöse Veränderungen – besichtigt, durchgetastet und angeschnitten</b>	<b>6</b>	<b>Tuberkulose bei anderen Tierarten</b>	<b>28</b>
--	----------	--	-----------

---

<b>Rindertuberkulose im Frühstadium</b>	<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>31</b>
---	----------	---------------	-----------

---

<b>Klassische Rindertuberkulose in ausgeprägter Form</b>	<b>10</b>	<b>Verdachtsfall – was tun?</b>	<b>38</b>
--	-----------	---------------------------------	-----------

---

<b>Formen der Organtuberkulose: Lunge, Darm, Leber, Niere, Euter</b>	<b>14</b>	<b>Quellenangaben</b>	<b>40</b>
--	-----------	-----------------------	-----------

---

# Allgemeines zur Rindertuberkulose

## Was ist Rindertuberkulose?

Die Tuberkulose bei Tieren der Rindergattung<sup>1</sup> ist eine chronisch verlaufende Infektionskrankheit, die mit der Bildung von knötchenförmigen Veränderungen («Tuberkeln») einhergeht. Das Wort «Tuberkel» kommt aus dem Lateinischen, bedeutet «Knötchen» und ist namensgebend für die Krankheit. Die Entwicklung ist meist schleichend und beim lebenden Tier oft nicht zu erkennen. Die Veränderungen an den Organen sind vielfältig und damit auch die Befunde bei der Fleischkontrolle. Verursacht wird die Infektion mehrheitlich durch das Bakterium *Mycobacterium bovis*, in einzelnen Ländern und beschränkt auf Regionen durch *Mycobacterium caprae* und selten durch *Mycobacterium tuberculosis*. Letzteres löst hauptsächlich Tuberkulose beim Menschen aus.

Die Tuberkulose kommt weltweit vor und kann vom Tier auf den Menschen und vom Menschen auf das Tier übertragen werden. Somit gehört sie zu den sogenannten Zoonosen. Früher war der Genuss von Rohmilch von an

Eutertuberkulose erkrankten Kühen die häufigste Ansteckungsquelle beim Menschen. Durch die Pasteurisierung der Milch und der langjährigen landesweiten Bekämpfungsprogramme sind die Tuberkulose-Fälle bei Menschen jedoch stark zurückgegangen.

In den letzten Jahren wird bei Rindern und Wild in Europa wieder vermehrt Tuberkulose festgestellt. In der Schweiz gibt es nur vereinzelte Fälle von Rindertuberkulose: Vor den Fällen, die im Frühjahr 2013 aufgetreten sind, wurde die Rindertuberkulose bei Rindern das letzte Mal im Jahr 2000 festgestellt. Damit eine mögliche neue Einschleppung aus umliegenden Ländern frühzeitig erkannt wird, ist Vorsicht geboten.

Die Rindertuberkulose ist tierseuchenrechtlich geregelt und gehört zu den auszurottenden Seuchen.

Die Überwachung der Rindertuberkulose erfolgt grösstenteils in Schlachthöfen. Veränderte Rachen- oder Lungenlymphknoten bei Schlachttieren sind verdächtig und müssen ebenso wie generalisierte Lymphknotenschwellungen und -veränderungen bei der Fleischkontrolle auf Tuberkuloseerreger untersucht werden.

Andere Bezeichnungen für die Tuberkulose sind «Perl- oder Schwindsucht».

<sup>1</sup> im folgenden Text in verkürzter Form als «Rind» oder «Rinder» bezeichnet

### **Welche klinischen Symptome treten beim lebenden Tier auf?**

Die Zeit zwischen der Ansteckung und dem Auftreten erster Zeichen der Krankheit (Inkubationszeit) ist beim ausgewachsenen Tier lang und kann Monate bis Jahre dauern. Wenn überhaupt, zeigt ein erkranktes Rind erst in einer späten Phase der Krankheit Symptome, nämlich dann wenn sich die Tuberkulose schon im ganzen Tierkörper verteilt hat und sich in mehreren Organen Tuberkel gebildet haben. Zu diesen Symptomen zählen Vergrößerungen der Lymphknoten (sie sind teilweise unter der Haut erkennbar), Fieber, Fressunlust, Schwäche, Milchleistungsrückgang, Abmagerung und Abzehrung. Vergrösserte Lymphknoten und Tuberkel können auch den Schlund, die Lunge oder den Darm beengen und so zu Atemnot, Husten oder abwechselnd zu Durchfall und Verstopfungen führen. Es ist möglich, dass Jungtiere plötzlich an einer fieberhaften Lungenentzündung erkranken und innerhalb von 1–2 Wochen sterben.

### **Welche Veränderungen entstehen an den Organen des betroffenen Tiers?**

Im Tierkörper kann jedes Gewebe von Tuberkulose befallen werden, doch Veränderungen treten in der Regel zuerst an den Lymphknoten auf. In der Folge können auch Lunge, Darm, Leber, Milz, Niere und die Auskleidungen der Körperhöhlen (Brust- und Bauchfell) befallen werden. Am häufigsten sind die Lymphknoten des Kopfes und der Brusthöhle vergrössert. Sie sind mitunter die einzigen betroffenen Körperteile.

Die knötchenförmigen Veränderungen fallen oft erst bei der Fleischkontrolle auf. Das Auffinden der Rindertuberkulose am Schlachthof wird aber dadurch erschwert, dass erkrankte Rinder Veränderungen aufweisen können, die noch zu klein sind, um mit blossem Auge erkannt zu werden.

Anfangs präsentieren sich die knötchenförmigen Herde als miliare (hirsekorngrosse) weisse Knötchen, die sich vergrössern, später verkäsen und verkalken. Bei der Verkäsung stirbt Gewebe ab und verwandelt sich in eine gelbliche, trocken-bröcklige Masse, die beim Anschnitt Ähnlichkeiten mit Käse hat.

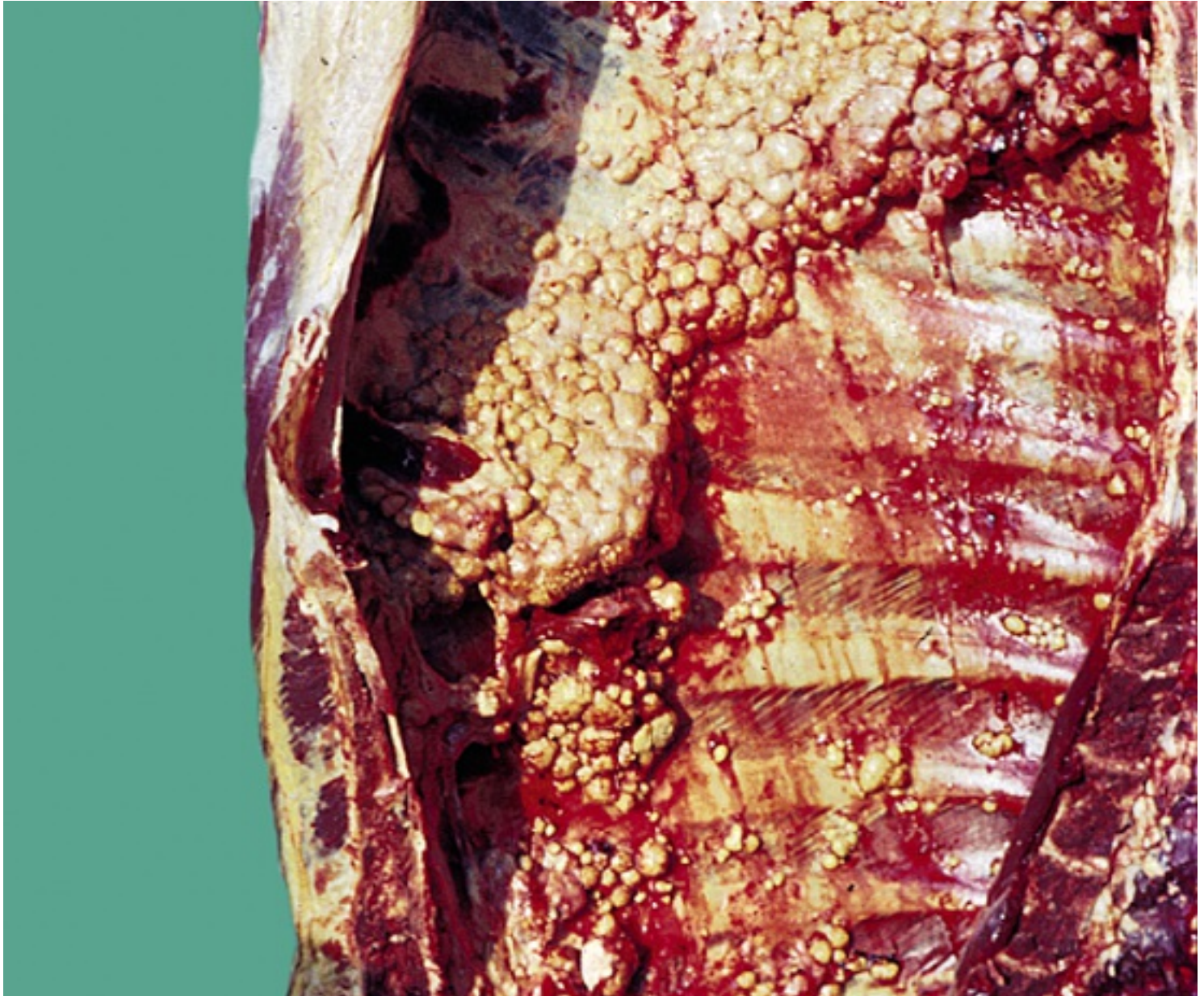
Frühe Knötchen werden oft erst durch das Er-tasten der betroffenen Stelle entdeckt. Daher ist es wichtig, dass bei der Fleischkontrolle die Lymphknoten genau durchgetastet werden. Die Knötchen sind in der Regel geruchlos.

### **Wie verbreitet sich die Rindertuberkulose?**

Die Tuberkel bilden sich meist an jener Stelle, bzw. in jenem Organ und dem dazugehörigen Lymphknoten, an dem die Erreger in den Körper aufgenommen wurden. Beim ausgewachsenen Tier ist in der Regel die Lunge am stärksten betroffen, da die Tuberkuloseerreger eingeatmet werden. Kälber erkranken öfter am Darm, da sie sich über die Tränke mit Milch von Kühen, die bereits Tuberkel im Euter («offene Tuberkulose des Euters») haben, anstecken können.

Von einer «offenen» Tuberkulose spricht man, wenn Teile der Organe bei der Entstehung der Tuberkel eingeschmolzen werden und die Tuberkel dadurch in die Luftröhre, Bronchien, den Darm oder die Milchgänge im Euter durchbrechen. Die Tuberkulose-Bakterien sind im Zentrum des Tuberkels eingeschlossen, werden aber bei einem solchen Durchbruch frei. Bei der offenen Tuberkulose der Lunge können die Bakterien über den Bronchialschleim ausgehustet werden und so andere Tiere infizieren.





**Rind, Brustkorb mit Brustfell:** feste kugelige Gebilde, die aber auch als graurötliche, zottige Wucherungen mit eingestreuten gelblichen Knötchen auftreten können (Perlsucht)

# Tuberkulöse Veränderungen – besichtigt, durchgetastet und angeschnitten

## **Besichtigt: Was kann bei der Fleischkontrolle gesehen werden?**

Ein Tuberkel hat typischerweise eine gräulich-gelbliche Farbe und ist innen käsigt, käsig-verkalkt oder ganz verkalkt. Manchmal kann ein Tuberkel auch eitrig erscheinen. Das verkäste Zentrum ist normalerweise trocken, kompakt und von einer bindegewebsartigen Kapsel unterschiedlicher Dickwandigkeit umhüllt. Die Knötchen können so klein sein, dass man sie von blossem Auge nicht mehr sieht. Sie können aber auch faustgross und grösser werden und den Grossteil eines Organs befallen. Die Tuberkel bilden sich einzeln oder vermehrt in unterschiedlicher Grösse. Es können auch massenhaft hirsekorn-grosse tuberkulöse Herde auftreten – in diesem Fall spricht man von einer Miliartuberkulose.

Für die Tuberkulose ist typisch, dass ein Organ (Lunge, Darm, Leber, Niere, Euter, Milz, Haut) stets gemeinsam mit den benachbarten Lymphknoten erkrankt.

Bei ausgewachsenen Tieren ist oft die Lunge das erste Organ, in dem Tuberkel entstehen. Darum ist es wichtig, die Lymphknoten im Kopfbereich (Schlundkopf-, Kehlgang- und Ohrspeicheldrüsenlymphknoten / *Lnn. retropharyngeales*, *Lnn. mandibulares* und *Lnn. parotidei*) und der Brusthöhle (Lungenwurzel-Lymphknoten und Mittelfell-Lymphknoten / *Lnn. bifurcationis*, *Lnn. eparteriales* und *Lnn. mediastinales*) genau zu kontrollieren. Im Anhang dieses Handbuchs ist die Lage der wichtigsten Lymphknoten im Schlachttierkörper dargestellt.

Neben der Lunge können – speziell bei Kälbern – der Darm, die Leber, die Niere oder oberflächlich unter der Haut liegende Lymphknoten betroffen sein. Nur selten bilden sich die Tuberkel im Euter, der Gebärmutter oder in anderen Geschlechtsorganen von Kühen und Stieren.

Die Tuberkulose kann sich im Körper über Blutgefässe, Lymphgefässe, Bronchien oder andere Kanäle ausbreiten. Entlang dieser Ausbreitungskanäle können sich Tuberkel in kleeblatt- oder weintraubenartiger Form bilden. Auf Brust- und Bauchfell sind die Knötchen manchmal auch wie Perlen auf einer Kette aufgereiht (= Perlsucht).



**Durchgetastet: Was kann man beim Durchtasten von tuberkulösen Veränderungen spüren?**

Die Tuberkel kann man als knotig-derbe Vergrösserungen spüren. Frühe Tuberkuloseknoten in der Lunge spürt man am besten beim beidhändigen Durchtasten der Lungenflügel. Auch Lymphknoten-Schwellungen spürt man oft früher als dass man sie bei der Besichtigung und beim Anschnitt erkennt. Wenn Veränderungen noch klein sind, sind sie leicht zu übersehen oder werden bei einem einzelnen Messerschnitt nicht angeschnitten.

**Angeschnitten: Was spürt und sieht man beim Anschneiden von tuberkulösen Veränderungen?**

Bei verkalkten Tuberkeln kann man beim Anschnitt mit dem Messer einen grösseren Widerstand spüren und ein Knirschen hören. Die Schnittfläche ist gelblich-weiss bis gräulich-trüb verkäst oder verkalkt. Die Verkäsung kann cremig (ähnlich wie Frischkäse) bis krümelig-brüchig sein. Durch verbliebenes Bindegewebe im Knötchen ist sie teilweise gestreift. Verkäsende Lymphknoten neigen schnell zur Verkalkung. Die Schnittfläche kann auch mit punktförmigen Blutungen durchsetzt sein.

Bei Lungenschnitten sind gelegentlich haselnuss- bis faustgrosse Höhlen mit eiterähnlichem Inhalt sichtbar.

# Rindertuberkulose im Frühstadium

Im frühen Krankheitsstadium treten in der Regel noch keine auffälligen Veränderungen auf. Bei Tieren, die sich erst vor wenigen Wochen angesteckt haben, sind die Lymphknoten oftmals die einzigen befallenen Körperteile. Daher ist es wichtig, diese genau zu untersuchen.

Bei klinisch unauffälligen ausgewachsenen Tieren finden sich tuberkulöse Veränderungen in ca. 60 % der Fälle in der Lunge samt Lymphknoten und in ca. 30 % der Fälle an den Kopflymphknoten. Deshalb ist das Durchtasten und Anschneiden der Kopf- und Brusthöhlen-Lymphknoten besonders wichtig.

Bei einem geringen Anteil der ausgewachsenen Tiere (<5 %) können die Lymphknoten des Darms, der Leber und des Euters tuberkulös verändert sein.

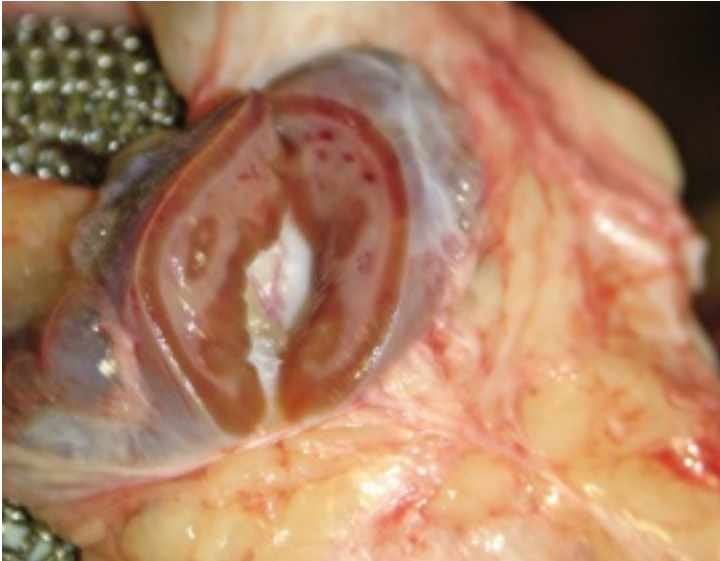
Wird ein Rind geschlachtet, das sich erst wenige Wochen zuvor mit der Rindertuberkulose angesteckt hat, ist es möglich, dass noch gar keine Veränderungen sichtbar sind.

Folgende Lymphknoten sind bei der Fleischuntersuchung zu untersuchen:

- Kopf: Schlundkopf-, Kehlgang- und Ohrspeicheldrüsenlymphknoten (*Lnn. retropharyngeales*, *Lnn. mandibulares* und *Lnn. parotidei*)
- Brusthöhle: Lungenwurzellymphknoten und Mittelfelllymphknoten (*Lnn. bifurcationis*, *Lnn. eparteriales* und *Lnn. mediastinales*)

Auf den folgenden Seiten sind vergrößerte, aktivierte Lymphknoten abgebildet. Aktivierte Lymphknoten sind stärker durchblutet und können einen verbreiterten dunklen Rand sowie eine fleckige Schnittfläche zeigen.

Die Lage der wichtigsten Lymphknoten an den Organen ist im Anhang (S. 31) dargestellt.



**Rind, 12 Monate, Mittelfell-Lymphknoten:** aktiviert mit blutiger Schwellung und ausgeprägtem Kontrast zwischen Rinde und Mark



**Rind, 12 Monate, Mittelfell-Lymphknoten:** aktiviert mit blutiger Schwellung



**Milchkuh, 5 Jahre, Euter-Lymphknoten:** vergrößerter und aktivierter Lymphknoten mit ausgeprägtem Kontrast zwischen Rinde und Mark

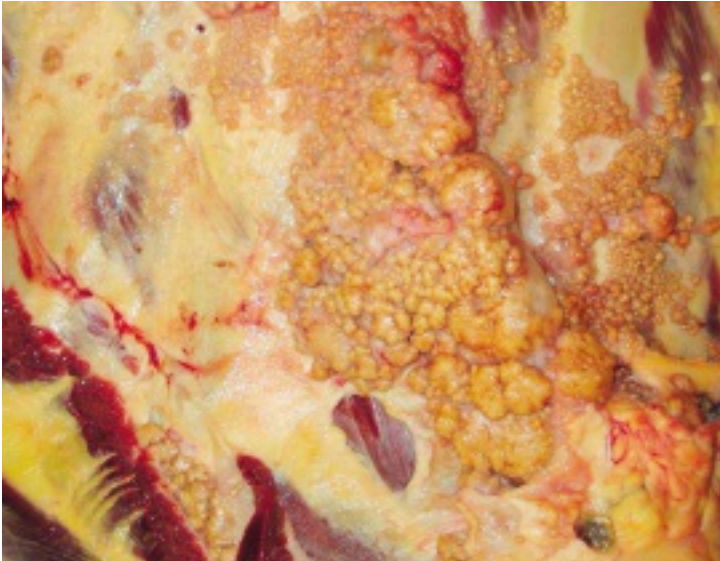
# Klassische Rindertuberkulose in ausgeprägter Form

Bei fortschreitender Rindertuberkulose werden die Lymphknoten immer grösser und fest in der Konsistenz. Im Anschnitt findet man Verkäsungen und oft auch Verkalkungen, die sich dadurch auszeichnen, dass das Messer beim Schneiden auf grösseren Widerstand trifft und es darunter knirscht.

In der Regel sind die Lunge, Lymphknoten in der Brusthöhle und Kopflymphknoten am stärksten verändert. Hat sich die Tuberkulose aber einmal ausgebreitet («Generalisation»), können im ganzen Körper Herde von Knötchen und Knoten entstehen, die gleichzeitig in mehreren Organen und auf deren Oberfläche auftreten. Bei der Fleischkontrolle werden (zusätzlich zu den veränderten Lymphknoten des Kopfes und der Brusthöhle) vermehrt vergrösserte Leberlymphknoten, Euterlymphknoten und Ileocaecallymphknoten aufgefunden.

Von Seite 11 bis 13 sind Bilder klassischer Formen der Rindertuberkulose abgebildet.

## Lunge



**Rind, Brustkorb mit Brustfell:** ausgedehnte Veränderung des Brustfells (Perlsucht)



**Rind, Brustkorb mit Brustfell:** Nahaufnahme der Tuberkel auf dem Brustfell (Perlsucht)



**Rind, Lunge mit Mittelfell-Lymphknoten:** veränderte Lunge und hochgradig vergrößerter Mittelfell-Lymphknoten mit Verkäsungen und Verkalkungen (chronisch entzündete Lungentuberkulose)



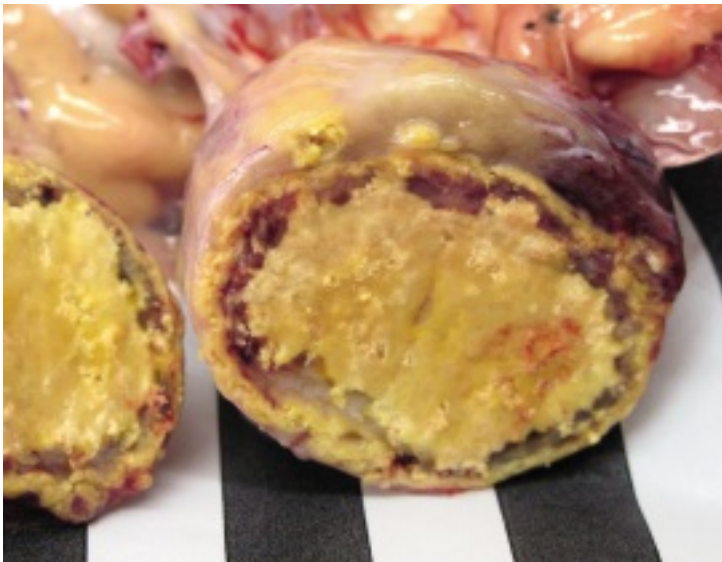
## Lunge



**Rind, Mittelfell-Lymphknoten:** körnige tuberkulöse Veränderungen (Tuberkel-Granulome)

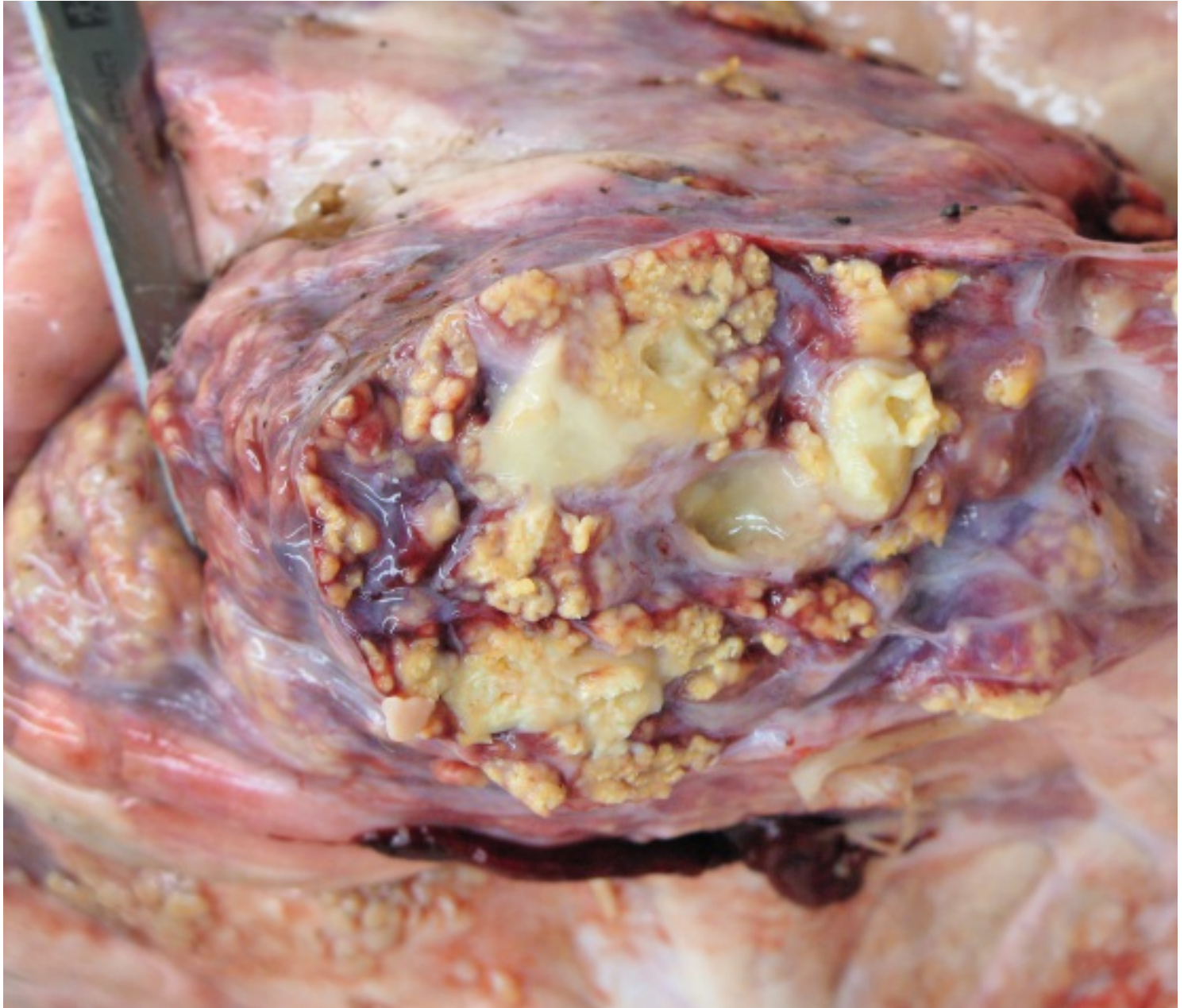


**Rind, Mittelfell-Lymphknoten:** körnige tuberkulöse Veränderungen (Tuberkel-Granulome)



**Rind, Lymphknoten:** hochgradig vergrößert, mit Verkäsungen und Verkalkungen





**Rind, Lunge:** körnige Veränderungen mit Hohlräumen/Kavernen  
(chronische Lungentuberkulose)

# Formen der Organtuberkulose

## Lunge

In der Lunge treten einzelne erbsen- bis walnussgrosse tuberkulöse Veränderungen häufig im Zwerchfelllappen (*Lobus caudalis dexter et sinister*) auf. Kleine Veränderungen in der Lunge können am besten bei der Fleischkontrolle erkannt werden, wenn das Lungengewebe beidhändig zwischen Daumen und Finger kräftig durchgetastet wird.

In fortgeschrittenen Fällen können sich haselnuss- bis faustgrosse Höhlen (Kavernen) bilden, die eine eiterähnliche gelbliche Masse enthalten. Ältere Tuberkel zeichnen sich durch ein anderes Bindegewebe aus als das lufthaltige Lungengewebe. Auf der Schleimhaut der Luftröhre und der Bronchien können sich geschwürige Knoten bilden.

## Darm

Tuberkulose im Darm äussert sich vor allem durch Veränderungen in den Lymphknoten. Auf der Schleimhaut sind möglicherweise linsen- bis erbsengrosse Knötchen und rundliche Geschwüre feststellbar.

## Leber

In der Leber können massenhaft hirsekorn-grosse Knötchen bis hin zu faustgrossen, bindegewebsartigen abgegrenzten Knoten gefunden werden. Die Leberlymphknoten an der Leberpforte erkranken mit.

## Niere

Bei der Nierentuberkulose fallen verkäsende oder verkalkende Knoten in der Nierenrinde auf. Im Mark können trocken-käsige und mit Blutungen durchsetzte (dunkel-) rot gemaserte Teile auftreten. Die Lymphknoten der Niere sind ebenfalls verändert.

## Euter

Bei der Eutertuberkulose treten im Verlauf der Erkrankung hirsekorn- bis erbsengrosse, für die Kuh schmerzlose Knoten in einem oder mehreren Eutervierteln auf – zunächst ohne erkennbare Veränderung der Milch. Später können aber ganze Viertel oder Teile vom Euter verhärtet. Die Euterlymphknoten sind ebenfalls vergrössert und aktiviert.



**Rind, Lunge:** oberflächliche Veränderungen des Lungengewebes



## Lunge



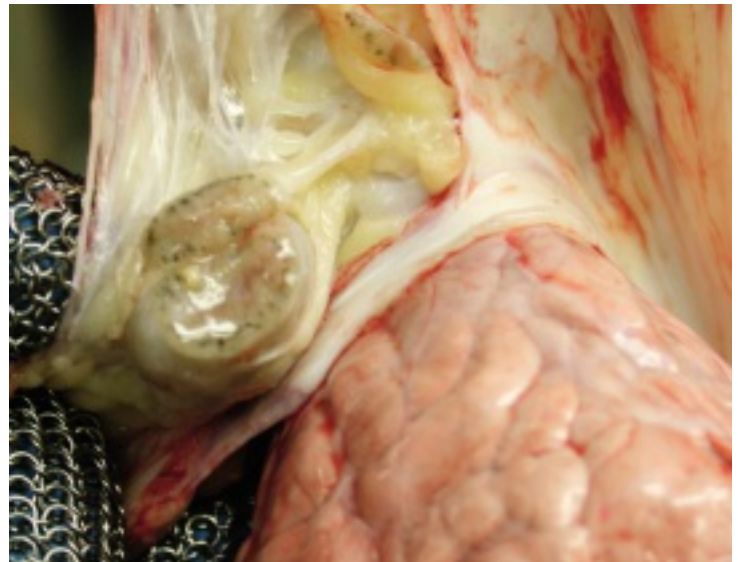
**Milchkuh, 5 Jahre, Bronchal- oder Mittelfell-Lymphknoten:**  
verkäst



**Milchkuh, 5 Jahre, Bronchal- oder Mittelfell-Lymphknoten:**  
verkäst



**Rind, 2,5 Jahre, Lunge:** verkäster Tuberkel

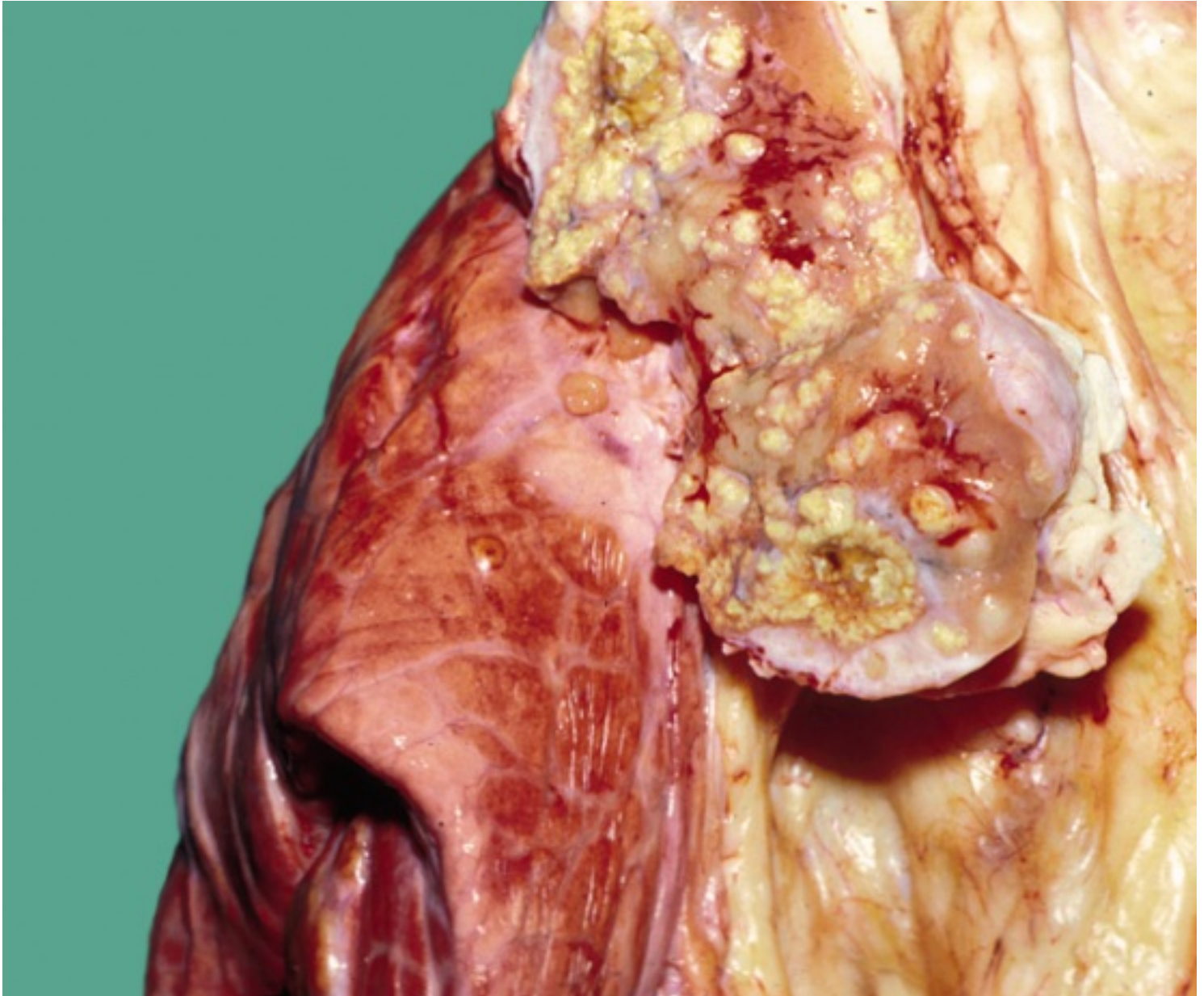


**Milchkuh, 5 Jahre, Mittelfell-Lymphknoten:** verkäst



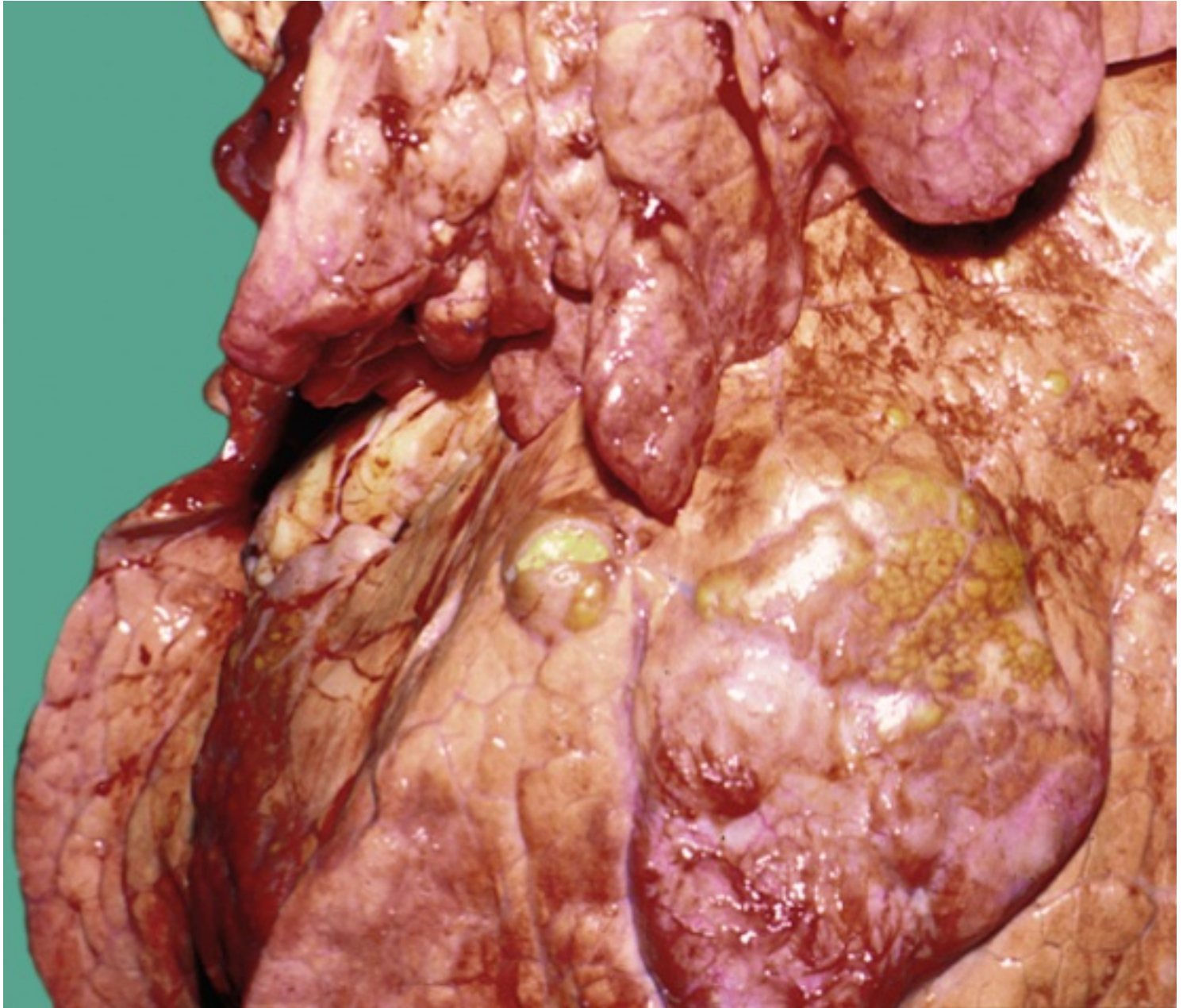
**Milchkuh, 5 Jahre, Lunge:** zahlreiche Tuberkel verschiedener Grösse





**Rind, Lunge mit Lymphknoten:** regionäre Lymphknoten von befallenen Organen sind von normalem Umfang oder vergrößert und sind von kleinen, scharf begrenzten, verkästen und verkalkten Knötchen durchsetzt





**Rind, Lunge:** zahlreiche typische Tuberkel, die vielfach verkäst oder verkalkt, in fortgeschrittenen Fällen auch durch Bindegewebe abgegrenzt sein können

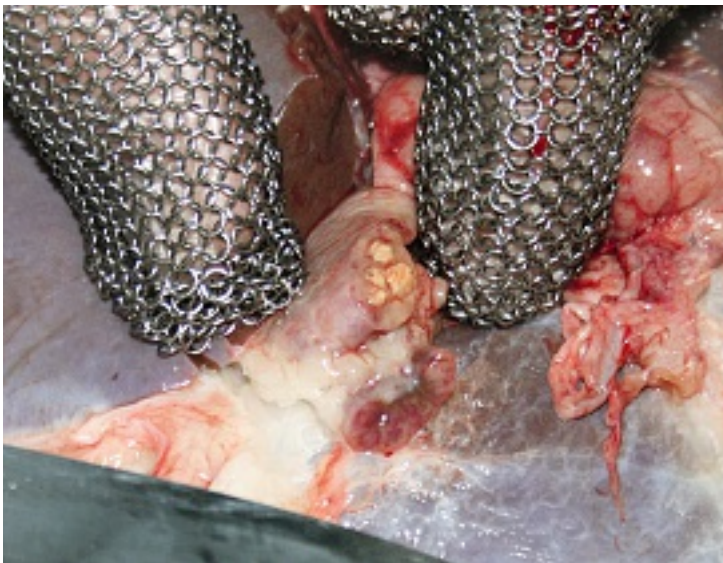
## Darm und Leber



**Milchkuh, 4 Jahre, Gekröse-Lymphknoten: verkäst**

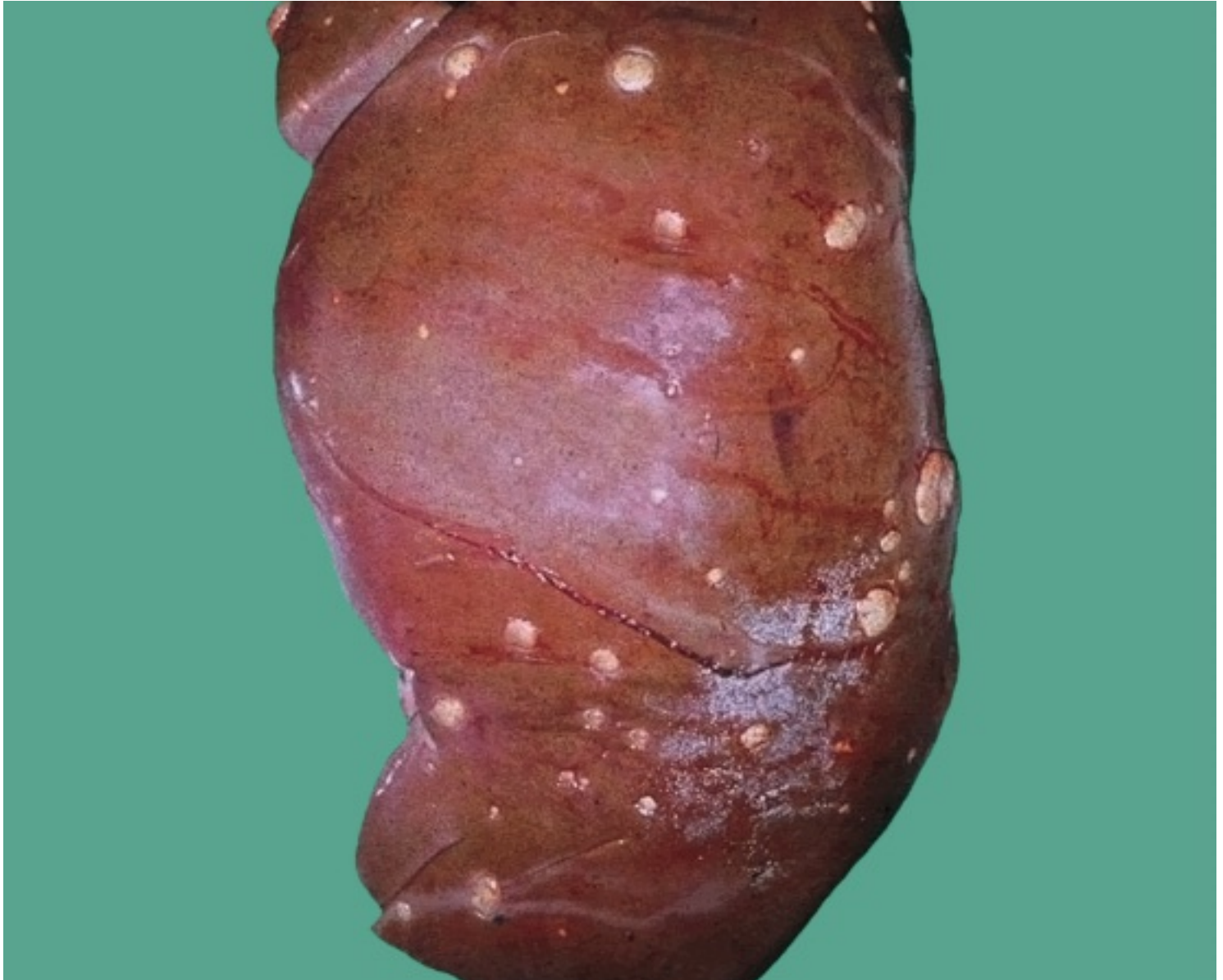


**Milchkuh, 4 Jahre, Gekröse-Lymphknoten: verkäst**



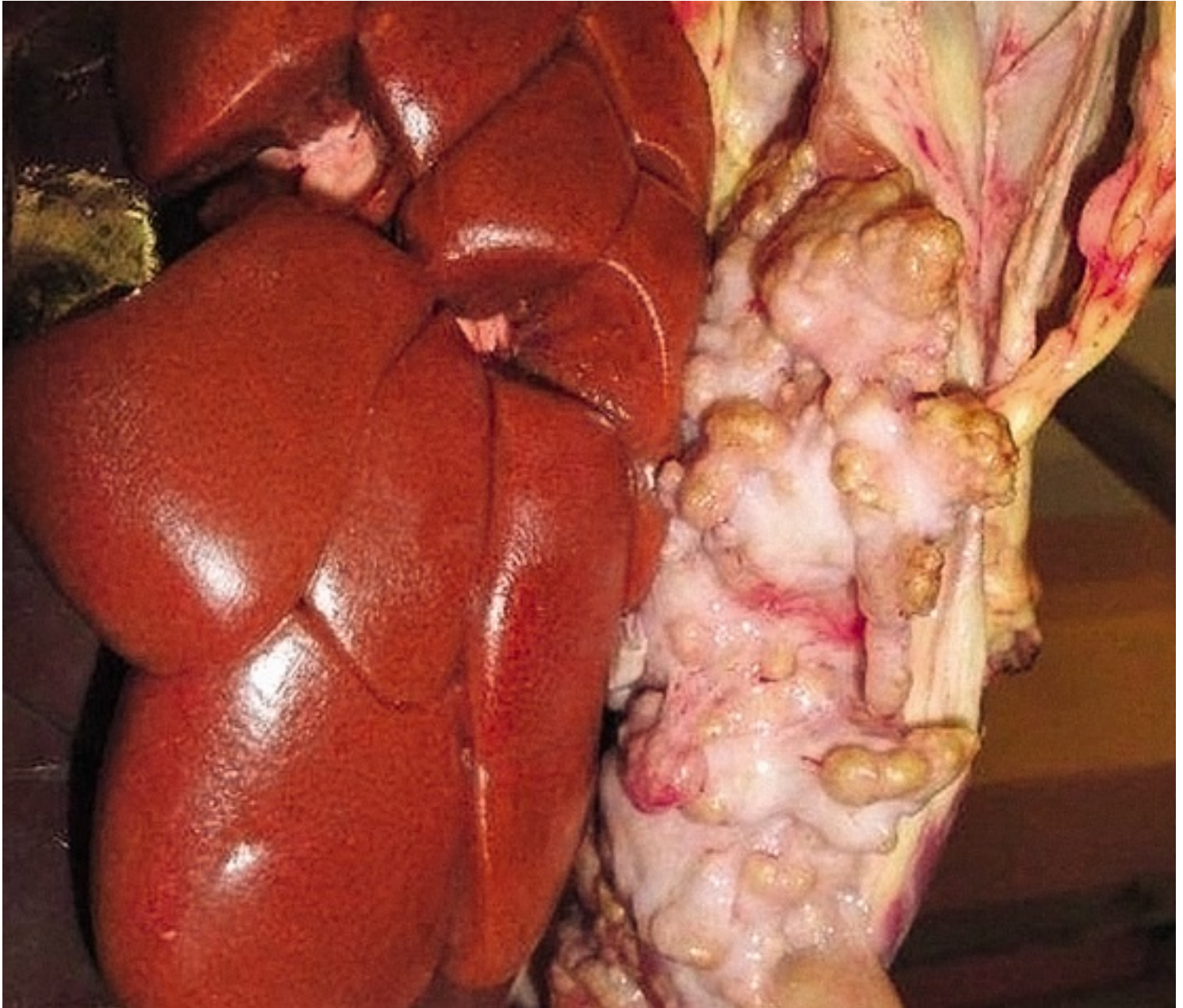
**Rind, Leber-Lymphknoten: körnige tuberkulöse Veränderungen (Tuberkel-Granulome)**





**Rind, Leber:** kleine verkäsende oder verkalkende Tuberkel oder auch bis zu 10 cm grosse, von Bindegewebe umgebene «Abszesse» mit mörtelartigem oder käsig-eitrigem Inhalt. Gleichzeitig sind auch die Leber-Lymphknoten betroffen (Lebertuberkulose)

## Niere



**Rind, Niere und Mittelfell:** knötchenförmige Veränderungen im Mittelfellraum (Perlsucht)



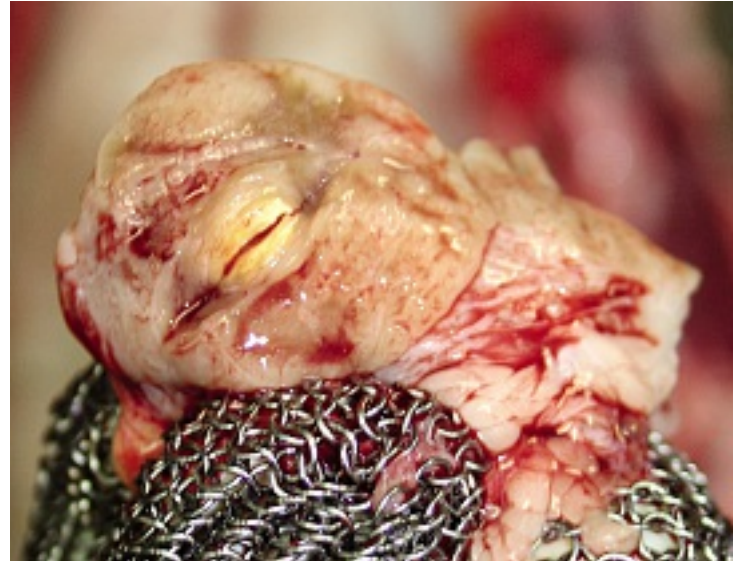
**Rind, Niere:** auf der Oberfläche sind teils verkäste, teils unverkäst-speckige ineinanderfließende gelbliche Knötchen sichtbar



## Euter



**Milchkuh, 4 Jahre, Euter-Lymphknoten:** vergrößert und mit Verkäsung



**Milchkuh, 5 Jahre, Euter-Lymphknoten:** aktiviert

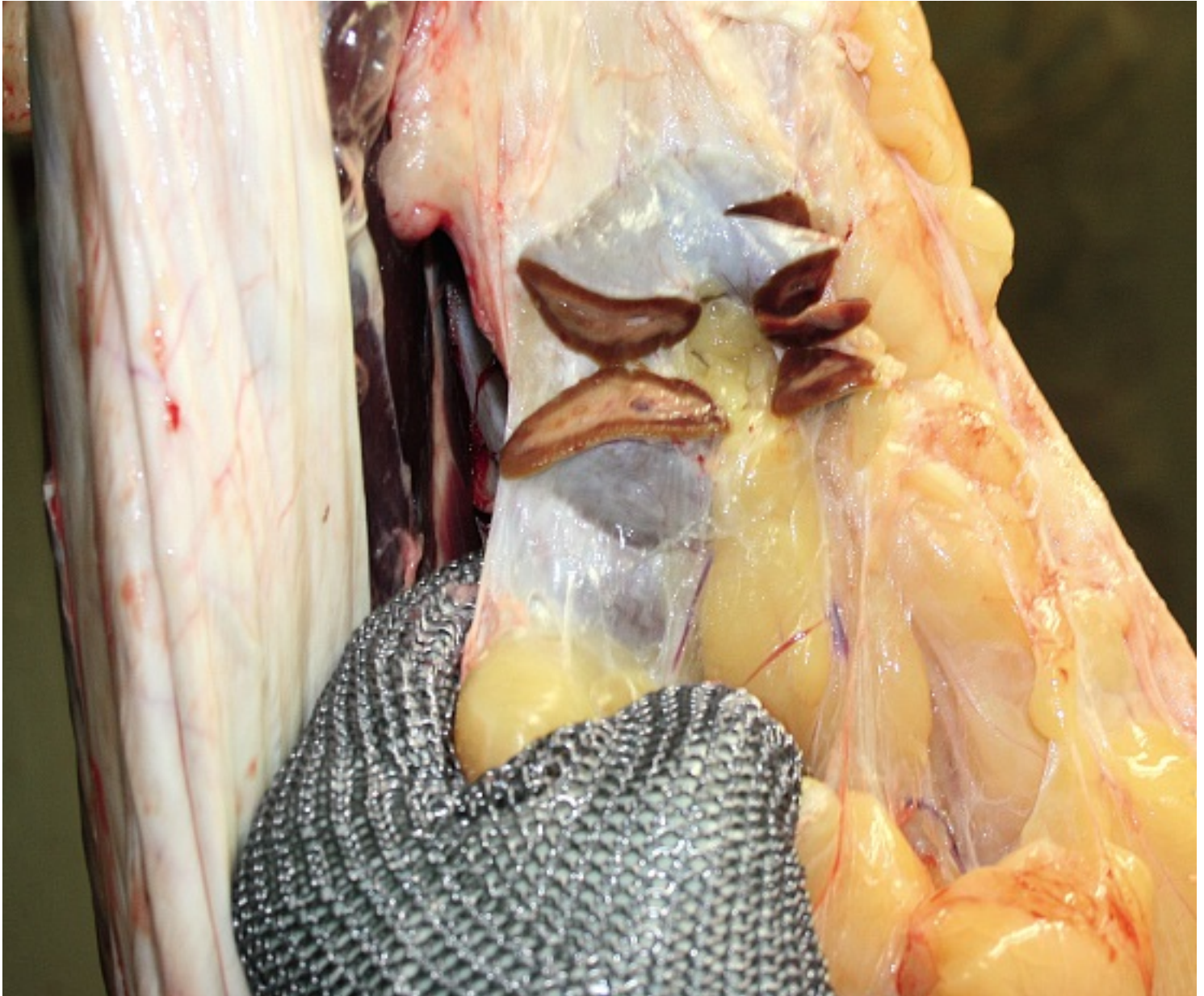


**Milchkuh, 6 Jahre, Euter-Lymphknoten:** vergrößert und aktiviert





**Milchkuh, Euter:** gleichmässig von verkästen und verkalkten Tuberkeln durchsetzt, auch die Euterlymphknoten weisen solche Tuberkel auf (disseminierte Miliartuberkulose, Eutertuberkulose)



**Milchkuh, 3,5 Jahre, Mediastinal-Lymphknoten:** vergrößert und aktiviert mit blutiger Schwellung und ausgeprägtem Kontrast zwischen Rinde und Mark



# Situation zu *Mycobacterium caprae* und *Mycobacterium tuberculosis*

Neben *Mycobacterium bovis*, der häufigsten Ursache für Tuberkulose bei Rindern, zählen auch *Mycobacterium caprae* und *Mycobacterium tuberculosis* zu den Erregern der Rindertuberkulose.

## ***Mycobacterium caprae***

*Mycobacterium caprae* kann viele Haustiere (vor allem Ziegen, Rinder und Schweine), Wildtiere (Hirsche, Füchse und Wildschweine) und auch den Menschen infizieren. Erkrankungen des Menschen sind aber sehr selten.

In einigen Gegenden im Süden Deutschlands und im Westen Österreichs wurde festgestellt, dass Rothirsche *Mycobacterium caprae* auf Rinder übertragen können. Die durch *Mycobacterium caprae* verursachte Tuberkulose ist bei der Fleischkontrolle nicht von *Mycobacterium bovis*-Infektionen zu unterscheiden.

Es wird angenommen, dass die Übertragung von Hirschen auf Rinder dort stattfindet, wo Rinder und an Tuberkulose erkranktes Rotwild in engen Kontakt kommen, z. B. bei Salzlecken oder Futterplätzen auf Alpen oder hoch gelegenen Betrieben. Rinder stecken sich vermutlich durch die Einatmung erregerehaltigen Staubs und/oder durch die Aufnahme von

verkeimtem Futter an. Deshalb kommt dem Kontakt zwischen Rindern und Rotwild bei der Sömmerung in den Bergen eine grosse Bedeutung zu.

In Spanien wurde festgestellt, dass sich Rinder auch über Kontakt mit infizierten Wildschweinen mit *Mycobacterium caprae* anstecken.

## ***Mycobacterium tuberculosis***

*Mycobacterium tuberculosis* ist der wichtigste Tuberkuloseerreger beim Menschen. Bei den hierzulande häufigsten Haustieren (Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Pferd, Hund, Katze) kommen *Mycobacterium tuberculosis*-Infektionen, wenn überhaupt, nur selten und als Einzelfälle vor. Infektionen mit *Mycobacterium tuberculosis* sind beim Rind von geringer Bedeutung.

# Tuberkulose bei anderen Tierarten

Wird die Seuche bei anderen Tierarten als bei Rindern festgestellt, ordnet der/die Kantontierarzt/-ärztin die Massnahmen an, die zur Bekämpfung der Tuberkulose bei Rindern vorgesehen sind.

Viele verschiedene Säugetierarten können sich mit Tuberkulose anstecken. Obwohl das Rind als Hauptwirt für Infektionen mit dem Erreger *Mycobacterium bovis* gilt, ist die Tuberkulose auch schon bei Büffeln, Bisons, Ziegen, Schafen, Equiden, Kamelen, Neuweltkameliden, Katzen, Hunden, Schweinen, Wildschweinen, Hirsche, Füchsen, Dachsen, Hasen und anderen Haus-, Zoo- und Wildtieren festgestellt worden. Ansteckungen zwischen verschiedenen Tierarten sind möglich. Vögel sind weitgehend resistent gegen Tuberkulose.

## **Ziege**

Die Tuberkulose bei der Ziege zeigt in der Fleischkontrolle ein ähnliches Bild wie beim Rind. Häufig werden nur leichte Veränderungen an der Lunge mit kleinen Knötchen oder Abszessen gefunden. Zudem kann der Schlachttierkörper in einer relativ schlechten Kondition sein. Bei der fortgeschrittenen Tuberkulose treten Knoten in den Lungenlymphknoten (Lungenwurzellymphknoten und Mittelfellymphknoten) und Abszesse in der Lunge auf.

## **Schaf**

Beim Schaf ist die Tuberkulose sehr selten. Werden bei der Fleischkontrolle vergrösserte Lymphknoten mit eitrigen Abszessen gefunden, handelt es sich oft um die Pseudotuberkulose, eine Krankheit, die der Tuberkulose sehr ähnlich sehen kann.

## Schwein

Bedingt durch die Einstreu mit Sägespänen oder Torf, welche Mykobakterien (*Mycobacterium avium-intracellulare* Komplex / MAIC) enthalten kann, können beim Schwein vermehrt Tuberkulose-ähnliche Lymphknotenveränderungen auftreten. Diese Bakterien sind aber nur mit den Tuberkulose-Erregern verwandt. Es handelt sich dabei nicht um Rindertuberkulose.

## Hirsch

Die Tuberkulose beim Hirsch sieht ähnlich aus wie beim Rind. Die Tuberkel können verkäsen und verkalken. Ebenso sprechen dünnwandige und mit einer eitrigen Masse gefüllte Abszesse für Tuberkulose. Am häufigsten sind die Lymphknoten des Kopfes und der Brusthöhle befallen. Abszesse können aber auch in den Darmlymphknoten gefunden werden. Die Verteilung und Grösse der Veränderungen hängt wie bei den Rindern von der Art und Weise der Ansteckung und der Dauer der Infektion ab.

## Übertragung der Rindertuberkulose von Wildtieren auf Rinder

Im Vereinten Königreich und in Irland spielen Dachse als Ansteckungsquelle für Rinder eine wichtige Rolle. In Spanien kommen Übertragungen von Wildschweinen auf Rinder vor. In Süddeutschland und in Westösterreich werden seit mehreren Jahren Ansteckungen von Rothirschen auf Rinder registriert.

Bei einheimischen Wildtieren konnte die Tuberkulose bisher nicht nachgewiesen werden.

(Mehr zur Tuberkulose beim Rotwild lesen Sie im vorangehenden Kapitel «Situation zu *Mycobacterium caprae* und *Mycobacterium tuberculosis*».)





# Anhang

**Lage der wichtigsten Lymphknoten für  
die Fleischkontrolle auf Rindertuberkulose**

1a **Rind, Schlundkopf-  
Lymphknoten:**  
Lage am Kopf  
(*Lnn. retropharyngeales*)



1b **Rind, Schlundkopf-  
Lymphknoten:**  
angeschnitten  
(*Lnn. retropharyngeales*)



1c **Rind, Kehlgangs-  
Lymphknoten:**  
Lage am Kopf  
(*Lnn. mandibulares*)

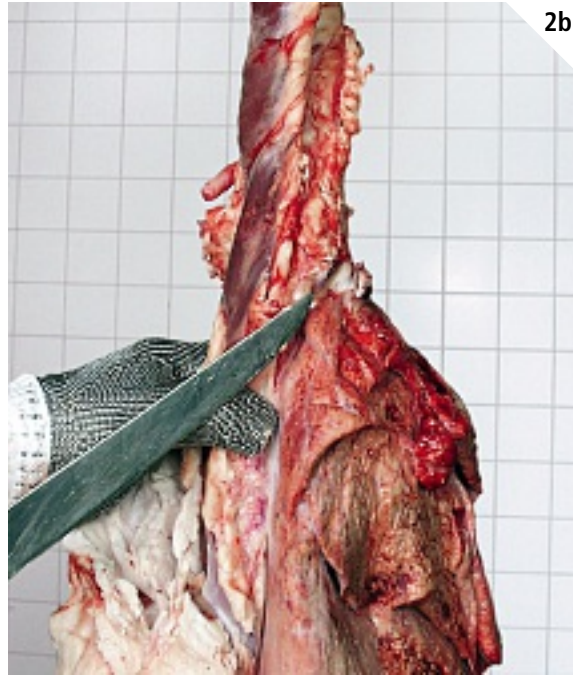


1d **Rind, Kehlgangs-  
Lymphknoten:**  
angeschnitten  
(*Lnn. mandibulares*)





2a



2b

2a **Rind,**  
**Tracheobronchal-**  
**Lymphknoten:**  
Lage an der Luftröhre  
(*Ln. tracheobronchalis*)

2b **Rind,**  
**Tracheobronchal-**  
**Lymphknoten:**  
angeschnitten  
(*Ln. tracheobronchalis*)



2c

2c **Rind,**  
**Tracheobronchal-**  
**Lymphknoten:**  
schematische Lage  
(*Ln. tracheobronchalis*)

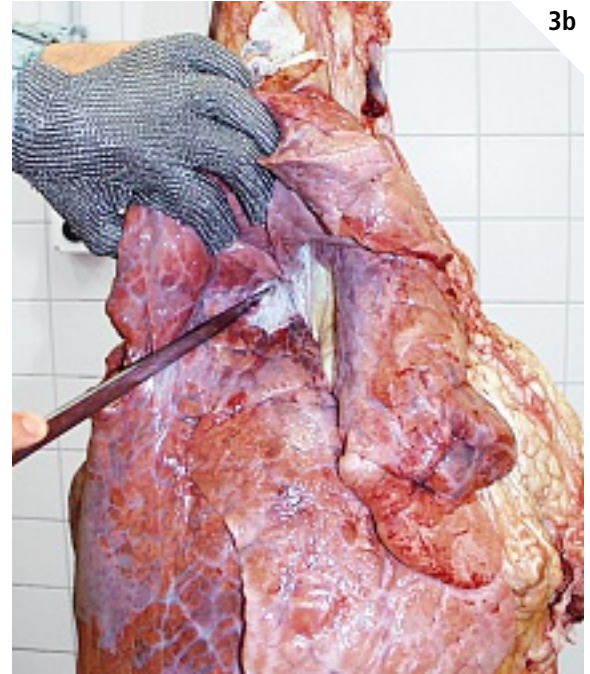


3a **Rind, linker  
Lungenwurzel-  
Lymphknoten:**  
angeschnitten  
(*Ln. bifurcationis sinister*)



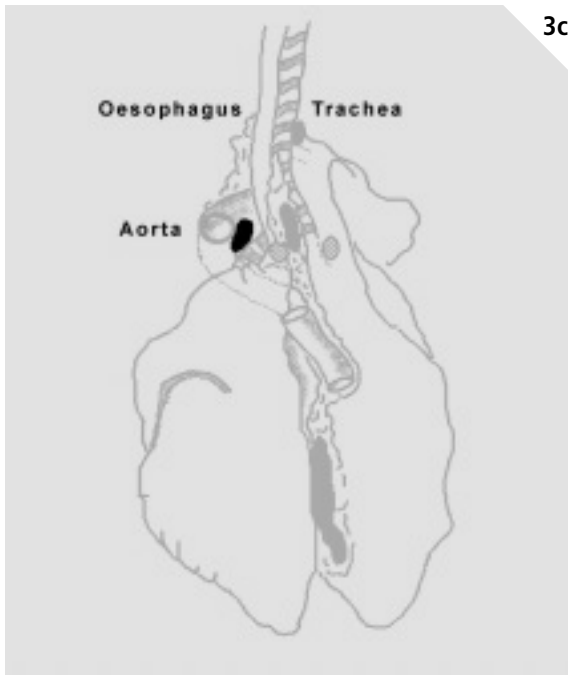
3a

3b **Rind, rechter  
Lungenwurzel-  
Lymphknoten:**  
angeschnitten  
(*Ln. bifurcationis dexter*)



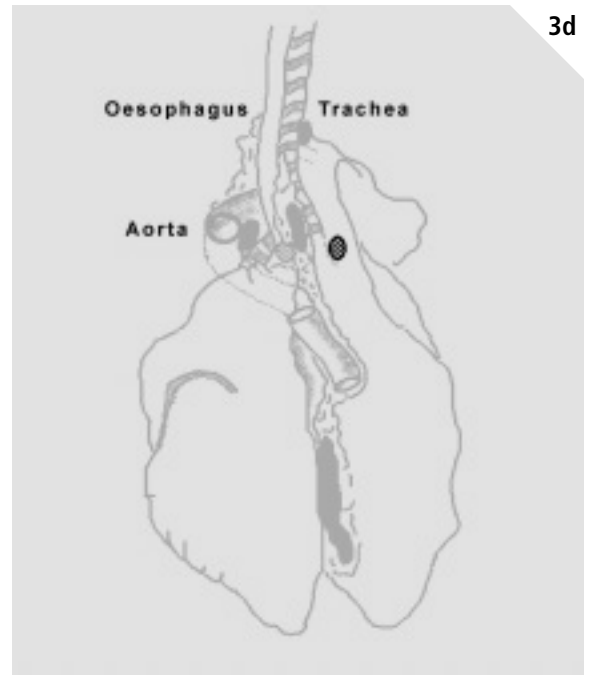
3b

3c **Rind, linker  
Lungenwurzel-  
Lymphknoten:**  
schematische Lage  
(*Ln. bifurcationis sinister*)



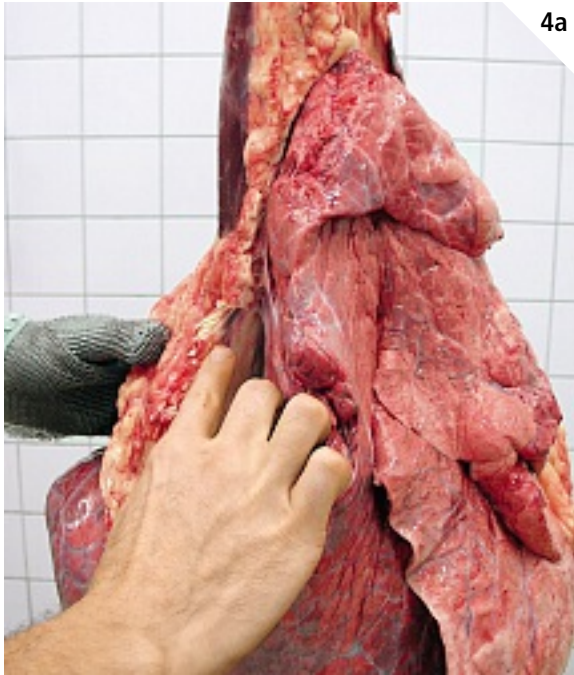
3c

3d **Rind, rechter  
Lungenwurzel-  
Lymphknoten:**  
schematische Lage  
(*Ln. bifurcationis dexter*)



3d





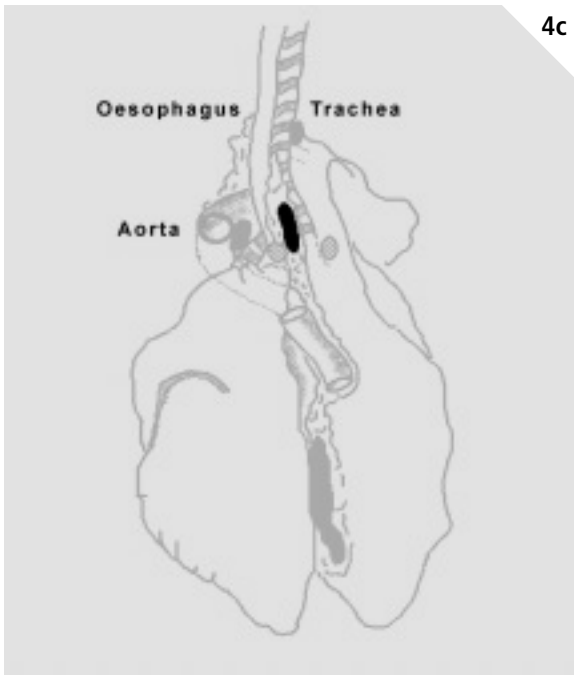
4a



4b

4a **Rind,**  
**mittlerer Mittelfell-**  
**Lymphknoten:**  
Lage an der Lunge  
(*Ln. mediastinalis medius*)

4b **Rind,**  
**mittlerer Mittelfell-**  
**Lymphknoten:**  
angeschnitten  
(*Ln. mediastinalis medius*)



4c

4c **Rind,**  
**mittlerer Mittelfell-**  
**Lymphknoten:**  
schematische Lage  
(*Ln. mediastinalis medius*)

5a **Rind,**  
**hinterer Mittelfell-**  
**Lymphknoten:**

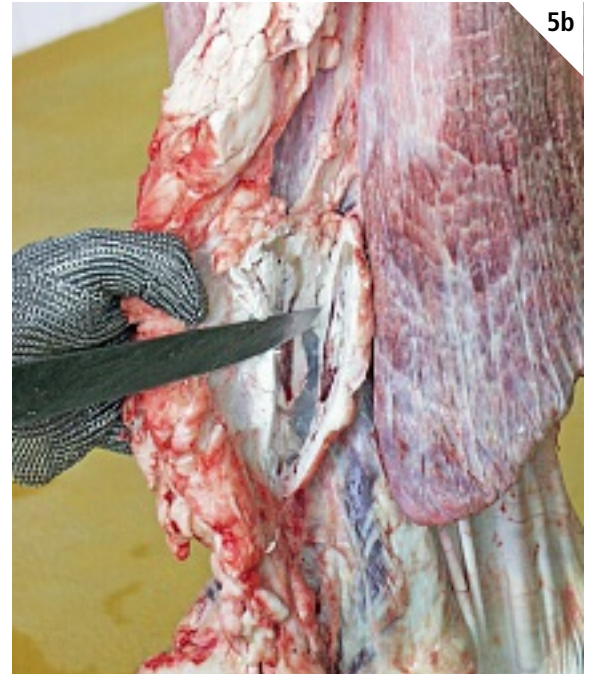
Lage an der Lunge  
(*Ln. mediastinalis*  
*caudalis*)



5a

5b **Rind,**  
**hinterer Mittelfell-**  
**Lymphknoten:**

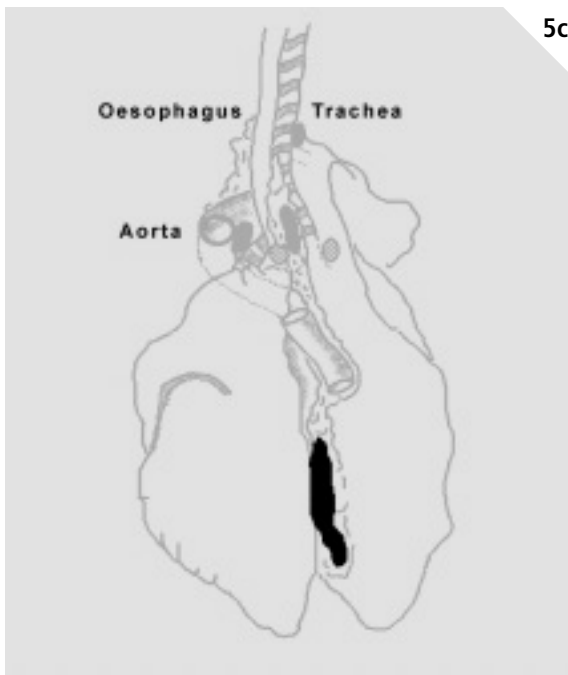
angeschnitten  
(*Ln. mediastinalis*  
*caudalis*)



5b

5c **Rind,**  
**hinterer Mittelfell-**  
**Lymphknoten:**

schematische Lage  
(*Ln. mediastinalis*  
*caudalis*)



5c



6a



6b

6a **Rind,**  
**Leber-Lymphknoten:**  
Lage an der Leberpforte  
(*Lnn. hepatici*)

6b **Rind,**  
**Leber-Lymphknoten:**  
angeschnitten  
(*Lnn. hepatici*)

# Verdachtsfall – was tun?

## **Verdachtsfall von Rindertuberkulose am Schlachthof – was tun?**

Wird im Schlachthof ein Verdacht von Rindertuberkulose festgestellt, müssen als erstes der Kantonstierarzt / die Kantonstierärztin und das Nationale Referenzlabor informiert werden. Die kantonale Veterinärbehörde entscheidet dann über weitere Massnahmen am Herkunftsbetrieb und am Schlachthof.

In Absprache mit dem Nationalen Referenzlabor sendet der amtliche Tierarzt / die amtliche Tierärztin Teile des veränderten Gewebes an das Labor in Zürich ein.

Telefonnummer für die Vorinformation des Nationalen Referenzlabors:  
044 63 58 610

Einsendeadresse:  
Institut für Veterinärbakteriologie  
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich  
Winterthurerstrasse 270  
8057 Zürich, Schweiz

Der Schlachttierkörper wird bei Tuberkuloseverdacht bis zum Vorliegen der Untersuchungsergebnisse beschlagnahmt. Die Labor Diagnostik der Tuberkulose basiert auf einer Kombination von mikroskopischem, kulturellem und molekularbiologischem Nachweis der Tuberkulose-Erreger. Wird im Labor die Tuberkulose festgestellt, ist der ganze Schlachttierkörper gemäss Ziffer 1.1.2 Buchstabe g der Verordnung des EDI vom 23. November 2005 über die Hygiene beim Schlachten (VHyS, SR 817.190.1) genussuntauglich.

Weitere Bestimmungen zu Rindertuberkulose-Verdachtsfällen am Schlachthof sind in der «Technische Weisungen vom 27. September 2010 über die Untersuchungen auf bovine Tuberkulose» ([www.blv.admin.ch](http://www.blv.admin.ch)) beschrieben.



## **Untersuchungsmaterial und Einsendung**

Von verändertem (tuberkuloseverdächtigem) Gewebe genügt die Einsendung veränderter Teile und eines Teils des umschliessenden gesunden Gewebes.

Für die Tuberkulose-Diagnostik sind folgende Lymphknoten besonders relevant:

- Kopf: Schlundkopf-, Kehlgang- und Ohrspeicheldrüsenlymphknoten
- Brusthöhle: Lungenwurzellymphknoten und Mittelfelllymphknoten
- Bei den Fällen im Kanton Freiburg im Frühjahr 2013 waren auch Darm-, Leber- und Euter-Lymphknoten betroffen.

Bei Vorliegen von tuberkuloseverdächtigen Veränderungen in der Lunge oder in anderen Organen (z. B. Darmtrakt, Leber) sind dort geeignete Proben zu entnehmen.

- Probenmenge für Bakteriologie: 5 – 10 g Gewebe
- Untersuchung von eitrigem Sekreten oder Punktaten: mindestens 5 ml

Jede Probe ist 3-fach zu verpacken:

- Das Gewebestück wird in ein bruchsicheres und flüssigkeitsdichtes Probengefäss gefüllt.
- Das Gefäss wird mit genügend saugfähigem Material in eine verschliessbare Plastikhülle gegeben.
- Zusammen mit dem ausgefüllten Untersuchungsantrag wird die Probe in einem speziellen Versandkarton, der aussen mit «Biologischer Stoff, Kategorie B» und dem Rautensignet «UN 3373» gekennzeichnet ist, versendet.

Die Transportdauer von der Probenannahme bis zur Verarbeitung im Labor darf 24 Stunden nicht überschreiten. Ideal ist der Versand per Express, z. B. Swiss-Express «Mond». Proben, die nicht sofort versendet werden, können bei 4 °C maximal 24 Stunden aufbewahrt werden.

# Quellenangaben

## Literaturverzeichnis

- BVET, 2011. Tierseuchen der Schweiz. Bern.
- Hardstaff, J., Nigsch, A., Dadios, N., Stärk, K., Alonso, S., Lindberg, A., 2012. Contribution of meat inspection to animal health surveillance in sheep and goats. European Food Safety Authority, Parma, 1-142.
- Liebana, E., Johnson, L., Gough, J., Durr, P., Jahans, K., Clifton-Hadley, R., Spencer, Y., Hewinson, R.G., Downs, S.H., 2008. Pathology of naturally occurring bovine tuberculosis in England and Wales. *Vet J* 176, 354-360.
- OIE, 2012. Terrestrial Animal Health Code. Paris.
- Rosenberger, G., 2002. Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. Blackwell Verlag GmbH Berlin – Wien.
- Schöpf, K., Prodinger, W.M., Glawischnig, W., Hofer, E., Revilla-Fernandez, S., Hofrichter, J., Fritz, J., Köfer, J., Schmoll, F., 2012. A Two-Years' Survey on the Prevalence of Tuberculosis Caused by *Mycobacterium caprae* in Red Deer (*Cervus elaphus*) in the Tyrol, Austria. *International Scholarly Research Network* 2012, 7.

## Gesetzliche Grundlagen und technische Weisungen

- Tierseuchengesetz vom 1. Juli 1966 (TSG, SR 916.40).
- Tierseuchenverordnung vom 27. Juni 1995 (TSV, 916.401).
- Bundesgesetz vom 9. Oktober 1992 über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG, SR 817.0).
- Verordnung vom 23. November 2005 über das Schlachten und die Fleischkontrolle (VSFK, 817.190).
- Verordnung des EDI vom 23. November 2005 über die Hygiene beim Schlachten (VHyS, 817.190.1).
- Technische Weisungen vom 27. September 2010 über die Untersuchungen auf bovine Tuberkulose.
- Technische Weisungen vom 24. Mai 2006 über die Durchführung der Schlachttieruntersuchung.

## Impressum

Herausgeber:

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und  
Veterinärwesen BLV  
Schwarzenburgstrasse 155  
3003 Bern, Schweiz  
[www.blv.admin.ch](http://www.blv.admin.ch)

Redaktion:

Annette Nigsch, Anne Luginbühl,  
Alexandra Briner, Dominique Suter (BLV)

Das BLV dankt Max M. Wittenbrink  
(Nationales Referenzlabor für Tuberkulose)  
und der Arbeitsgruppe der Ständigen  
Kommission Lebensmittelsicherheit,  
StKo LMS für die fachliche Begleitung.

Gestaltung und Realisation:

Scarton Stingelin AG, Liebefeld Bern

Gesamtauflage:

1080, deutsch, französisch, italienisch

Bildnachweis:

Archiv, BLV: Titelbild

Amt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen  
LSVW, Staat Freiburg: Seiten 9, 11 (links und rechts oben),  
15 – 17, 20, 22, 24, 26.

Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit AGES,  
Wien: Seiten 11 (links unten), 12, 13.

Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene und  
Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich:  
Seiten 5, 18, 19, 21, 23, 25, 32 – 37.

Der Abdruck von Texten ist nach Rücksprache  
mit der Redaktion und unter Quellenangaben gestattet  
und erwünscht.

Das «Handbuch Rindertuberkulose» ist auch auf  
der Website des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit  
und Veterinärwesen ([www.blv.admin.ch](http://www.blv.admin.ch)) abrufbar. Hier  
finden Sie auch weitere Informationen zu allen Themen.

Vertrieb:

BBL, Vertrieb Bundespublikationen, 3003 Bern, Schweiz  
[www.bundespublikationen.admin.ch](http://www.bundespublikationen.admin.ch)  
Bestellnummer: 720.321.d

Januar 2014

