

**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:** 72 (1930)

**Heft:** 2

**Rubrik:** Referate

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 09.03.2025

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

Im Magen ca. 100 Aestruslarven; Darm ohne Veränderungen; Leber von normaler Grösse und Beschaffenheit, etwas ikterisch. Milz, Nieren in Ordnung.

Bemerkung. Wir haben es hier also mit einem speziellen Fall von Morbus maculosus zu tun — verursacht durch eine Lungenvereiterung —, wie ich solche hier schon beschrieben habe. Auch hier hat die Anwesenheit der Gastrophiluslarven im Magen die Krankheit verschlimmert und viel zum letalen Ausgang derselben beigetragen.

---

## Referate.

**Studien zur pathologischen Anatomie und Pathogenese der Tuberkulose der Haustiere. I. Mitteilung. Der Primärkomplex beim Kalbe.** Von K. Nieberle. (Arch. f. wissenschaftl. und praktische Tierheilkunde, 60. Bd., Ht. 1, 1929.)

Ranke suchte den inneren Zusammenhang der klinisch, wie anatomisch durch eine grosse Buntheit sich auszeichnenden einzelnen Erscheinungsformen der Tuberkulose des Menschen zu klären. Er unterscheidet drei verschiedene Krankheitstypen: den sog. „Primärkomplex“, die „Periode der Generalisation“ und die „isolierte Organtuberkulose“. Diese verschiedenen Krankheitsformen entsprechen nach Ranke bestimmten, in nicht umkehrbarer Richtung aufeinander folgenden Phasen des Tuberkuloseablaufes, die durch die „besondere Reaktionsweise des Organismus gegenüber dem Virus“ kausal bedingt sind. Bei der Erstinfektion äussert sich diese Reaktionsweise des Körpers in der Bildung eines Primärkomplexes und in der Entwicklung einer spezifischen Allergie.

Der tuberkulöse Primärkomplex findet sich bei Mensch und Rind vorzugsweise im ersten Lebensalter und besitzt, wie der Verfasser auch für das Kalb nachweisen konnte, ein durchaus charakteristisches anatomisches Bild. Er sitzt beim Menschen in ca. 90% in der Lunge, beim Kalb in der weit überwiegenden Mehrzahl im Darm, beziehungsweise den regionären Dünn- und Dickdarmlymphknoten, sowie den portalen Lymphdrüsen der Leber und zeichnet sich in typischer Weise durch seine eigenartige, sog. Lymphknoten-Quellgebietsrelation und eine starke Neigung zur Verkäsung und Verkalkung aus.

Der tuberkulöse Primärkomplex der Lunge sitzt vorzugsweise in den bestbeatmeten Lungenteilen (nicht in den sog. „Lungenspitzen“), d. h. am dorsalen, gewölbten Rand eines Hauptlappens, und besteht aus einem in der Regel erbsen- bis haselnussgrossen, sich etwas über die Lungenoberfläche vorwölbenden, direkt unter der Pleura liegenden Knoten, der zur Hauptsache trocken verkäst

ist oder bereits feine Verkalkungen aufweist. Die regionären Lymphknoten sind regelmässig beträchtlich vergrössert und zeigen in ausgesprochenen Fällen das Bild der „strahligen“ Verkäsung. Typisch für den primären Lungenherd des Kalbes ist die herdförmige, käsige Pneumonie mit frühzeitig sich einstellenden Kalkniederschlägen (was für die späteren tuberkulösen Reinfektionen nicht in dem Masse zutrifft) und die regelmässige, meist hochgradiger als der Lungenherd verlaufene Miterkrankung der regionären Lymphknoten.

Der primäre, tuberkulöse Darmkomplex des Kalbes besteht zu einem kleineren Teil in wallartig umrandeten und mit käsigen Massen bedeckten Geschwüren, die mit Vorliebe im Bereich der Peyerschen Platten oder Solitärfollikel gelegen sind. In der überwiegenden Mehrzahl beschränkt er sich lediglich auf die regionären Darm- oder Leberpfortenlymphknoten, die oft mächtig anschwellen, derb werden und eine typisch strahlige Verkäsung zeigen. Die mit der Nahrung (Milch!) aufgenommenen Tuberkelbazillen passieren also gewöhnlich ungehindert die Darmwand ohne lokale Veränderungen hervorzurufen. Sie werden aber regelmässig in den regionären Darmlymphknoten oder eventuell den portalen Lymphdrüsen der Leber aufgehalten und rufen hier die gleichen, charakteristischen Veränderungen hervor, wie sie bei aerogener Infektion auch in den Lungenlymphknoten entstehen.

Neben der wissenschaftlich interessanten Tatsache, dass die anatomischen Veränderungen des tuberkulösen Primärkomplexes beim Kalb weitgehend mit denjenigen beim Menschen übereinstimmen, haben die Untersuchungen des Verfassers auch praktisch äusserst wertvolle Aufschlüsse geliefert. Das pathologisch-anatomisch charakteristische Bild des tuberkulösen Primärkomplexes gestattet im Einzelfalle mitunter weitgehende Schlüsse auf die Pathogenese einer vorliegenden Tuberkulose, und zudem hat die für die Praxis der Rindertuberkulose-Bekämpfung nicht minder wichtige Erfahrungstatsache, dass beim Kalb der alimentären Infektion die Hauptbedeutung zukommt, ihre anatomische Bestätigung gefunden.

*Seiferle.*

**Studien zur pathologischen Anatomie und Pathogenese der Tuberkulose der Haustiere. II. Mitteilung. Die Generalisation der Tuberkulose beim Kalb.** Von K. Nieberle, Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. 60. Bd., 4. Heft, 1929.

Für die Tuberkulose des Kalbes bildet, wie für die Tuberkulose der anderen Tiere und des Menschen, der Primärkomplex die anatomische Grundlage der zunächst immer lokalen Erkrankung. Dieser verfällt entweder der Rückbildung oder er schreitet weiter und führt zur Generalisation.

Wie der Verfasser anhand statistischer Erhebungen (Schlachthöfe Berlin und Leipzig) nachweisen konnte ist die Generalisation der Tuberkulose beim Kalb weit häufiger als bei Jungrindern oder

Kühen. Er unterscheidet demzufolge eine Primärinfektionsperiode, wie sie vorwiegend für das Kalb in Frage kommt, und eine Reinfektionsperiode, in der namentlich ältere Tiere befallen werden. Beide Infektionsperioden unterscheiden sich durch die anatomischen Veränderungen, insbesondere aber durch die verschiedene Art der Ausbreitungswege. Während in der Primärinfektionsperiode alle zu Gebote stehenden Ausbreitungswege beschriften werden, tritt in der Reinfektionsperiode die lymphogene und hämatogene Ausbreitung völlig oder weitgehend in den Hintergrund; die tuberkulöse Infektion schreitet zur Hauptsache vielmehr nur noch durch Kontaktwachstum und durch Ausbreitung auf den vorgebildeten Kanälen weiter.

Die Tuberkulose des Kalbes ist eine typische Primärinfektionskrankung. Kommt es zur Generalisation und schliesst sich diese unmittelbar an den noch in Blüte stehenden Primärkomplex an, so handelt es sich um eine Frühgeneralisation, im anderen Fall um eine Spätgeneralisation. Die Generalisation beim Kalb ist eine ausgesprochene Frühgeneralisation.

Ihr anatomisches Bild präsentiert sich in Form der protrahierten Generalisation, der mehr akuten Miliartuberkulose oder der grossherdigen Allgemeintuberkulose.

Sitzt der Primärkomplex, wie in der überwiegenden Mehrzahl, im Verdauungsapparat, so sind bei der protrahierten Generalisation die portalen Lymphknoten stark vergrössert und strahlig verkäst. Beinahe regelmässig erkranken in gleicher Weise auch die hinteren mediastinalen Lymphknoten, wogegen die Veränderungen in den Bronchiallymphdrüsen in der Regel viel geringer sind. Die Lunge ist häufig völlig unverändert oder zeigt nur wenige miliare Knötchen. In Milz und Leber finden sich fast regelmässig einzelne Tuberkel, und häufig sind auch die Nieren und Fleischlymphknoten miterkrankt. Auf den serösen Häuten, vor allem dem Peritoneum, sind in der Regel grau-speckige Wucherungen nachweisbar.

Beim Sitz des Primärkomplexes in der Lunge erreicht der deutlich konglomerierte Lungenherd bei der protrahierten Generalisation durch Kontaktwachstum allmählich die Grösse einer Walnuss. Die umfangreichsten Veränderungen weisen jedoch die Bronchiallymphknoten auf, während die allfälligen Krankheitsercheinungen der portalen und hinteren mediastinalen Lymphknoten fehlen.

Die Generalisation in Form der akuten Miliartuberkulose ist beim Kalb relativ selten und schliesst sich in erster Linie an den Primärkomplex im Darm an.

Die Generalisation in Form der grossherdigen Allgemeintuberkulose zeichnet sich durch den Sitz der Hauptveränderungen in der Lunge aus, die das anatomische Bild der vom Verfasser so benannten herdförmigen, speckigen und verkäsenden Pneumonie zeigt (über die ganze Lunge verstreut eine Unmenge grauer,



speckiger oder verkäster, unregelmässig umgrenzter Herde), wobei sämtliche Lungenlymphknoten immer hochgradig miterkrankt sind (strahlige Verkäsung).

Typisch für alle Formen der Frühgeneralisation beim Kalb ist das regelmässige Miterkranken der regionären Lymphknoten, die zudem meist umfangreicher verändert sind als die Organe selbst.

Mikroskopisch lässt sich eine vorwiegend exsudative Form, d. h. eine mehr unspezifische, diffuse Entzündung mit rascher Koagulationsnekrose (sog. primäre Verkäsung) von einer vorwiegend produktiven Form mit vorherrschend grosszelliger (epitheloider) Wucherung (typische Tuberkelbildung) unterscheiden.

Für den Ausbreitungsmodus der Generalisation, und damit für die Pathogenese der Tuberkulose überhaupt, von grösster Wichtigkeit ist der Nachweis einer durch Übergreifen der primären Verkäsung auf die Gefässwandungen entstandenen polypösen Endophlebitis, bzw. Endolymphangitis tuberculosa, wie sie der Verfasser namentlich bei der grossherdigen Allgemeintuberkulose in verkästen Lymphknoten der Lunge vorfand.

Die Generalisation des Kalbes zeichnet sich dadurch aus, dass alle möglichen Ausbreitungswege beschritten werden. Der Primäraffekt wächst per continuitatem, die Tuberkelbazillen geraten in den Bronchialbaum (bronchiogene Verbreitung), in die Lymphgefässe (lymphogene Verbreitung) und in die Blutgefässe (hämatogene Verbreitung). Den Hauptverbreitungsmodus bildet beim Kalb jedoch der lymphogen-hämatogene Weg. Dafür spricht schon der makroskopische Befund bei vielen Fällen von Frühgeneralisation, hiefür spricht aber auch die Tatsache, dass mikroskopisch in den abführenden Lymphbahnen bei der käsigen Lymphadenitis nicht nur Tuberkelbazillen, sondern auch tuberkulös-endolymphangitische Prozesse nachgewiesen werden können. Die tuberkulösen Gefässherde, wie sie namentlich in der Lunge, bei grossherdiger Allgemeintuberkulose, durchaus nicht selten vorkommen, dürfen auf Grund ihrer anatomischen Beschaffenheit nicht als Ursache, sondern nur als Folge der Generalisation aufgefasst werden.

*Seiferle.*

**Studien zur pathologischen Anatomie und Pathogenese der Tuberkulose der Haustiere. III. Mitteilung. Die chronische Lungentuberkulose des Rindes.** Von K. Nieberle, Arch. Tierheilkd. 60. Bd., 6. Heft, 1929.

Während die Erscheinungsform der tuberkulösen Veränderungen im Verlaufe der Primärinfektionsperiode verhältnismässig einfach ist und sich neben dem vorzugsweise lymphogen-hämatogenen Ausbreitungswege durch einige wenige charakteristische anatomische Bilder auszeichnet, fällt bei der chronischen Lungentuberkulose des Rindes eine zunächst kaum entwirrbare Buntheit der Erschei-

nungsformen auf. Trotzdem lassen sich aber bestimmte typische Bilder unterscheiden, deren Kombination schliesslich zu jener Buntheit der chronisch tuberkulösen Lungenveränderungen führt. Als gemeinsames Merkmal kommt ihnen ein auffallendes Vorherrschen der bronchogenen Verbreitung und ein Zurücktreteten oder gar Fehlen von tuberkulösen Veränderungen in den regionären Lymphknoten sowie eine verminderte Verkalkungstendenz zu.

Das Bild der chronischen Lungentuberkulose des Rindes wird, wie beim Menschen, in hohem Masse durch den azinösen Lungenherd beherrscht, d. h. die tuberkulösen Prozesse finden sich vorzüglich im Bereich des respiratorischen Epithels der einzelnen Lungenläppchen (Bronchiolus respiratorius I., II. und III. Ordnung mit den entsprechenden Alveolen).

Makroskopisch zeichnet sich diese Tuberkuloseform durch ihren herdförmigen Charakter und ihren intralobulären Sitz aus. Die verschieden grossen, grau-glasigen oder verkästen Knötchen hängen wie Trauben an den Bronchiolen, sind von dem meist entzündlich ödematös oder atelektatisch veränderten Gewebe des übrigen Lungenläppchens umgeben und neigen zur Vergrösserung und Verschmelzung (Entstehung sog. nodöser Herde). Die einzelnen tuberkulösen Lämpchen (an ihrer Oberfläche schimmern graue, linsen- bis erbsengrosse Knötchen durch) sind durch meist breite, weisse, interlobuläre Bindegewebszüge scharf getrennt, liegen gewöhnlich am vorderen Teil des gewölbten Randes beider Hauptlappen und schliessen sich gerne zu grösseren Konglomeraten zusammen.

Die mikroskopische Betrachtung ergibt, dass es sich bei den azinösen Herden tatsächlich nicht um epitheloiden Zellen aufgebaute, typische, interstitiell gelegene Tuberkel, sondern vielmehr um entzündlich-exsudative Vorgänge im Hohlraumssystem der Lunge, um primäre, parenchymerfüllende Prozesse im Bereich des Lungenazinus handelt, die allerdings sehr bald auch produktive Vorgänge in ihrer Umgebung auslösen. Sie zeigen das Bild der rein exsudativverkäsenden Bronchitis und Bronchopneumonie, wobei ihnen die in der Peripherie sich regelmässig einstellenden produktiven Vorgänge (epitheloide Zellwucherungen mit umgebendem unspezifischem Granulationsgewebe) eigentlich erst den typischen Charakter der chronischen Lungentuberkulose verleihen. Im Gegensatz zum Menschen kommt es dabei häufig zu einer mehr oder weniger ausgebreiteten, unspezifischen, perifokalen Entzündung, jedoch, was vor allem für den Kliniker von grosser Wichtigkeit ist, nur selten zu einer bindegewebigen Vernarbung des tuberkulösen Prozesses. Die benachbarten Herde neigen vielmehr zur Verschmelzung, so dass das ganze Lämpchen schliesslich zu einem zusammenhängenden Käseherd umgewandelt wird. Zwar sind mitunter auch beim Rind die indurativen Heilungsvorgänge stark ausgeprägt, oder es kommt sogar zu eigentlichen Verkalkungen der

azinösen Herde; diese Prozesse spielen aber gegenüber den Veränderungen beim Primäraffekt und der Frühgeneralisation eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz zu der sonst verbreiteten Ansicht, dass die Lungentuberkulose des Rindes allgemein viel stärker zu bindegewebiger Abkapselung neige als die des Menschen, kommt der Verf. zum Schluss, dass der akinöse Herd beim Rind im grossen ganzen nur wenig Tendenz zur Heilung hat, während beim Menschen gerade diese Heilungsvorgänge vorherrschen.

Eine weitere Erscheinungsform der chronischen Lungentuberkulose bilden die lobulären Prozesse, die aber die azinösen Lungenherde eigentlich zur Voraussetzung haben. Sie verdanken ihre Entstehung einem rascheren Tempo der tuberkulösen Erkrankung, wobei die Veränderungen von vorneherein den ganzen Lobus betreffen. Diese faust- bis kopfgrossen, die Oberfläche überragenden, derben Knoten zeigen das Bild der käsigen Bronchopneumonie und sind gegen das umgebende, lufthaltige Gewebe durch stark entwickeltes, interlobuläres Bindegewebe scharf abgegrenzt. Durch Erweichung und zentralen Zerfall der Käsemassen kann es zur Kavernenbildung kommen. Andererseits bleiben aber mitten in den Verkäsungsgebieten inselförmige Gewebebezirke am Leben, von denen jederzeit wieder eine gewisse Organisation des verkästen Gebietes ausgehen kann.

Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen der Primärinfektionsperiode und der chronischen Organtuberkulose besteht schliesslich auch hinsichtlich der Beteiligung der Gefässsysteme an den tuberkulösen Veränderungen. Bei der chronischen Lungentuberkulose kommt es nur ausnahmsweise zu einer beschränkten tuberkulösen Wucherung in einem interlobulären Lymph- oder Blutgefäss, was unter anderem die weitgehende Lokalisation der Herde näher begründet.

*Seiferle, Zürich.*

**Über die Widerstandsfähigkeit des Tuberkelbazillus in der Milch gegen Wärmeeinwirkung.** Von K. Katandrijeff. Comptes rendus des séances de la Société de Biologie. Tome 50. Nr. 1. 1929.

Zweck der Untersuchung war, festzustellen, ob und wie die Wasserstoffionen-Konzentration (p H) der Milch sich auswirkt auf die Widerstandsfähigkeit der Tuberkelbazillen gegenüber verschiedenen Hitzegraden.

Eine halbstündige Einwirkung von 58° auf normale und auf angesäuerte Milch schwächte die Tuberkelbazillen nicht im geringsten ab.

Temperaturen von 60—63° während 30 Minuten einwirkend sind bei Milch von normaler Reaktion (p H 6,7) imstande, die Tuberkelbazillen soweit abzuschwächen, dass subkutan infizierte Meerschweinchen erst nach Monaten angehen und dabei nur lokale Tbc-Affektionen aufweisen.

Sodann wurde gefunden, dass leichtangesäuerte (p H 6,0) bei derselben Behandlung wie im vorigen Versuch Meerschweinchen nicht mehr zu infizieren vermag.

Diese Versuche sind eine wichtige Etappe auf dem Wege, die Milch tuberkulosefrei in den Konsum zu bringen, unter möglichster Erhaltung der Vitamine, insbesondere des Vitamins C, das in der Milch in beträchtlichen Mengen enthalten ist. (Der Ref.) *Georg Schmid*.

**Das Diophtin und seine Bedeutung als Tuberkulosedagnostikum verglichen mit Alttuberkulin und Phymatinsalbe.** Von J. Menneken. Inaug.-Diss. Leipzig. 1929.

Anhand einer kurzen Literaturübersicht bespricht der Verfasser die verschiedenen Tuberkulinisierungsverfahren und gelangt zunächst zum Schluss, dass die mit einem leistungsfähigen Präparat ausgeführte Ophthalmoprobe den verschiedenen andern Tuberkulinproben, vor allem auch der subkutanen Tuberkulinreaktion, in nichts nachsteht, sie an Treffsicherheit vielmehr wesentlich übertrifft. Er hebt indessen hervor, dass die chemisch-biologische Beschaffenheit des verwendeten Tuberkulins von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Klimmer und Böhme haben es sich zur Aufgabe gemacht ein an allgemein reizenden Stoffen (z. B. Glyzerin) armes, an den wirksamen Bestandteilen (kolloide Teilchen der Tuberkelbazillenleiber) dagegen möglichst reiches Präparat herzustellen. Klimmer gelangte zur Phymatinsalbe, Böhm zum Diophtin, das ein für die Augenprobe besonders hochwertiges Präparat darstellen soll, da es völlig frei von unspezifisch reizenden Stoffen ist und dank ganz besonderer Herstellungsverfahren alle Bestandteile der Tuberkelbazillen, soweit sie zu erfassen sind, enthält.

Auf Grund zahlreicher eigener Untersuchungen erkennt der Verf. dem Diophtin eine Treffsicherheit von annähernd 100% zu und stellt seine grosse Überlegenheit gegenüber dem Alttuberkulin fest. Diese Vorzugsstellung verdankt das Präparat seiner stärkeren Konzentration und der grösseren Reinheit und Vollständigkeit der wirksamen Bestandteile.

Den Hauptvorteil sieht der Verf. in der Erzielung einer typischen Reaktion. Die Phymatinsalbe bezeichnet er bezüglich ihrer Treffsicherheit als dem Diophtin gleichwertig. *Seiferle*.

**Die Tuberkulose-Bekämpfung in der Provinz Sachsen im Jahre 1928.**

Von H. Rautmann. D. T. W. 37. Jahrg. Nr. 42. 1929.

Aus dem Bericht des Verf. ist zu entnehmen, dass sich das in der Provinz Sachsen unter seiner Leitung durchgeführte staatlich anerkannte freiwillige Rindertuberkulose-Tilgungsverfahren sowohl in Grossbetrieben wie in kleinbäuerlichem Besitz einer steigenden Beliebtheit erfreut. Im Laufe des Jahres konnten 1758 Bestände mit insgesamt 19,501 Tieren neu angeschlossen werden, so dass Ende 1928 total 23,015 Rinderbestände mit 241,475 Tieren dem



Verfahren unterstanden. Trotzdem scheint dem Verf. die obligatorische Einführung des Verfahrens für alle Wirtschaften nicht geboten, da von den verfügbaren Massnahmen ohne die verständnisvolle Mitarbeit der Tierbesitzer kein Erfolg zu erwarten ist.

Grosses Gewicht wurde deshalb auch im letzten Jahre auf eine gründliche Aufklärung der Landwirte verlegt und damit Erfreuliches erreicht.

Von den 180,079 insgesamt untersuchten Rindern, — was neben den Sachverständigen des Tuberkulose-Institutes von 372 Tierärzten der Provinz besorgt wurde, — konnten durch die bakteriologische Untersuchung 3118 Tiere mit Lungentuberkulose, 230 Tiere mit Eutertuberkulose, 41 Tiere mit Gebärmuttertuberkulose und 3 Tiere mit Darmtuberkulose oder total 3392 Tiere mit offener Tuberkulose ermittelt und ausgemerzt werden. Dazu kommen 1797 im beschleunigten Tilgungsverfahren, d. h. unter Verzicht auf die bakt. Diagnose, ausgeschaltete Rinder.

Interessant ist die Mitteilung, dass von den 10% der bei der Schlachtung sich insgesamt ergebenden Fehlresultate (Fehlen sichtbarer tuberkulöser Veränderungen) 20% auf das beschleunigte Ausmerzverfahren und 4,82% auf das normale Verfahren entfallen, dass aber trotzdem das beschleunigte Tilgungsverfahren, dank der rascheren Erledigung des einzelnen Falles, immer mehr Anwendung erfährt.

Zur Feststellung von 3392 offenen Tuberkuloseformen mussten 12,603 Lungenschleimproben, 2078 Einzelmilchproben, 306 Gebärmutter schleimproben, 86 Kotproben und 3251 Mischmilchproben bakteriologisch untersucht werden.

Trotz der bedeutenden Ausdehnung des Verfahrens im letzten Jahre und der durch reiche Erfahrung und Übung erhöhten Treffsicherheit der klinisch-bakteriologischen Diagnostik hat der Prozentsatz der ermittelten offenen Tuberkuloseformen von 4,51% im Jahre 1926 auf 2,06% im Jahre 1928 abgenommen. *Seiferle.*

## **25 Jahre Rindertuberkulose-Bekämpfung in der Provinz Sachsen.**

Von Rautmann, H., Halle a. S. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 37. Jahrg. Nr. 35. 1929.

Anlässlich der Einweihung des Tuberkulose-Institutes der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen in Halle a. S. berichtet der Verfasser über die Entwicklung und den Ausbau, welche die planmässige Bekämpfung der Rindertuberkulose in der Provinz Sachsen während den letzten 25 Jahren erfuhr.

Im Jahre 1903 wurde das nach den Ostertag'schen Richtlinien orientierte, freiwillige Tuberkulose-Bekämpfungsverfahren in Angriff genommen und erstmals 1457 Rinder untersucht. Dank der unermüdlichen Arbeit und der unentwegten Initiative des Verfassers, sowie der allmählich sich einstellenden praktischen Erfolge gewann das Tilgungsverfahren immer mehr an Beliebtheit



und Ausdehnung, so dass, von den Kriegsjahren abgesehen, alljährlich eine grössere Zahl von Rindern untersucht werden konnte. 1928 waren es 180,079 Stück in 23,015 dem Verfahren angeschlossenen Beständen. Heute besitzt die Provinz Sachsen ein eigenes, aufs modernste eingerichtetes Tuberkulose-Institut, das unter Leitung Rautmanns ein gewaltiges Pensum administrativer, wie bakteriologisch-diagnostischer und rein wissenschaftlicher Arbeit im Dienste der Tuberkulose-Bekämpfung zu leisten hat.

Neben der praktischen Betätigung innerhalb des Tilgungsverfahrens waren der Verfasser und seine Mitarbeiter stetsfort bestrebt die klinische und bakteriologische Tuberkulose-Diagnostik zu vervollkommen und praktisch wichtige Fragen der Tuberkulose-Forschung weitgehend abzuklären.

So mussten z. B. die Anschauungen über das Krankheitsbild in dem Sinne revidiert werden, dass die Rindertuberkulose durchaus nicht immer einen chronischen Verlauf nimmt, und dass demzufolge den Ernährungsstörungen (Abmagerung) für das Symptomenbild der Tuberkulose keineswegs jene überragende Bedeutung zukommt, die ihnen bisher, z. B. im Seuchengesetz, beigemessen wurde. Offene Lungentuberkulose kann vielmehr bereits bestehen, wenn das betreffende Tier sich noch in bester Kondition präsentiert. Ebenso lässt sich das Vorhandensein von Eutertuberkulose nie vom Nachweis höckriger Knoten im Euter abhängig machen, da trotz klinisch normalem Euterbefund und grobsinnlich unveränderter Milch bereits Tuberkelbazillen ausgeschieden werden können.

Man verlegte deshalb von jeher ein grosses Gewicht auf die möglichst frühzeitige Erfassung aller offenen Tuberkulose-Formen, was durch die allgemeine Einführung des Phonendoskops und durch die Konstruktion eines leistungsfähigen Atmungshemmers zur Verfeinerung der klinischen Lungenuntersuchung und durch Verbesserung der Technik der Sputumgewinnung mittels Lungenschleimfänger nach reflektorischer Hustenerzeugung durch Einblasen von Quillaiarindenpulver in den Nasen-Rachenraum weitgehend erreicht wurde. Eine frühzeitige Ermittlung der Gebärmuttertuberkulose gelingt durch genaue Untersuchung der Eileiter, da nach den reichen Erfahrungen des Verfassers die Genitaltuberkulose in der überwiegenden Mehrzahl durch ein Fortschreiten tuberkulöser Prozesse vom Bauchfell aus entsteht und deshalb meistens mit Veränderungen im Eileiter beginnt. Für die rechtzeitige Erfassung der Eutertuberkulose hat sich die regelmässige Untersuchung des Gesamtgemelkes sehr bewährt.

Durch ausgedehnte Untersuchungen und Erhebungen gelang dem Verfasser auch der Beweis einer natürlichen Filterkraft des gesunden Gewebes gegenüber Tuberkelbazillen. Diese Feststellung ist von grösster praktischer Bedeutung, da dadurch die Unwahrscheinlichkeit einer Infektion der Milch bei gesundem Euter

oder der Frucht bei intakter Gebärmutterschleimhaut bewiesen ist. Es spielt somit das männliche Tier für die Verbreitung der Tuberkulose durch den Deckakt weder bei der Kuh noch für die Frucht eine wesentliche Rolle, und die Lehre von der erblichen Übertragung der Tuberkulose scheint endgültig widerlegt.

Für den Tierzüchter ergibt sich daraus der praktisch wichtige Schluss, dass kein Grund besteht den Nachwuchs einer an offener Lungentuberkulose leidenden Kuh, als erblich belastet und deshalb minderwertig, auszumerzen, wohl aber alle Ursache vorhanden ist, das Kalb vor einer nachträglichen Infektion mit tuberkelbazillenhaltiger Milch zu schützen, was am sichersten durch Verabreichung gekochter oder roher Milch gesunder Ammenkühe erreicht wird. Durch die genaue Untersuchung des Jungviehs kann gegebenenfalls die frühzeitige Feststellung einer Eutertuberkulose ermöglicht werden.

Die bakteriologische Diagnostik wurde durch Anwendung eines modifizierten Machens'schen, bzw. Scharr-Lenz'schen Anreicherungsverfahrens der Tuberkelbazillen im Sputum und der Milch, sowie durch Heranziehung von Kot-Untersuchungen als Ersatz für Lungenschleim-Untersuchungen unter Zuhilfenahme der Schwefelsäure an Stelle des Antiformins wesentlich verbessert.

Grossen Wert legt der Verfasser auf eine verständnisvolle Zusammenarbeit der bakteriologischen Institute, praktischen Tierärzte und Tierbesitzer. Nur auf diesem Wege lässt sich ein wirklicher Erfolg erzielen.

Durch die Abhaltung von Demonstrations- und Unterrichtskursen für praktische und beamtete Tierärzte, durch die Abfassung knapper Anleitungen zur sachgemässen Untersuchung und Materialentnahme, durch eine umfassende methodische Aufklärungsarbeit unter den Landwirten, Verteilung von Merkblättern und die Einführung eines obligatorischen Tuberkulose-Unterrichtes in sämtlichen landwirtschaftlichen und Molkereischulen wurde in der Provinz Sachsen jene Grundlage geschaffen, die eine erspriessliche Rindertuberkulose-Bekämpfung zur Voraussetzung hat. *Seiferle.*

**Ectopia testis bei zwei Kälbern.** Von Dr. F. Cravero. (Nuovo Ercolani No. 12, pag. 238.) 1929.

Die Hoden finden ihre Entwicklung an der unteren Fläche der Lendenwirbelsäule in der Bauchhöhle. Wenn sie eine bestimmte Entwicklung erreicht haben, gehen sie unter normalen Verhältnissen eine Ortsveränderung ein, indem sie allmählich nach der unteren Bauchwand gezogen werden, den Leistenkanal passieren und langsam in den Hodensack heruntersteigen. Wird aber ihre natürliche Wanderung an einer zu passierenden Stelle gehemmt oder ganz gehindert, so bleibt der Hoden auf dem bezeichneten Wege in der Bauchhöhle stecken, ohne in den Hodensack herunterzudringen. Den sich hieraus ergebenden Zustand nennt man Kryp-

torchie oder retentio testis. Streng genommen sollte man mit dem Namen Kryptorchismus bloss die Anomalie bezeichnen, die durch das Zurückhalten der Hoden auf dem Wege ihrer Situationsveränderung veranlasst wird.

Eine andere Gruppe von Hodenverlegungen stellt, wie die nachfolgenden Beobachtungen von Cravero klarlegen, die Ektopia testis dar, bei der sich das Organ an Stellen befindet, die es normalerweise zu keiner Zeit einnimmt. Hierbei liegt dasselbe und nistet sich im Zellgewebe ausserhalb der Bauchhöhle ein, und verharrt in einer Ausbuchtung desselben, ohne in den Hodensack hinunterzugleiten. Cravero wurde ein zehn Monate altes kastriertes Kalb mit dem Vorbericht vorgeführt, es bekunde Geschlechtstrieb, sei auch bösartig. Die genaue Untersuchung liess links von der Nabelgegend eine apfelgrosse, längliche, bewegliche Geschwulst erkennen. Im Inneren derselben war ein harter, beweglicher Körper fühlbar, von welchem ein federkielstarker Strang bis zum Leistenkanal ausging. Darauf gestützt, nahm C. als Entstehungsgrund der Anschwellung die Verlagerung und Einbettung eines Hodens im Zellgewebe in der Nähe des Nabels an. Durch Einschnitt in die Geschwulst suchte Cravero den verirrtten Hoden, die Entstehungsursache der Anschwellung, zu entfernen. Der aus der Ausbuchtung herausgeholte Testikel hatte augenscheinlich nur  $\frac{2}{3}$  der normalen Grösse, eine derbe Beschaffenheit und wog 166 Gramm. Nach der rasch erfolgten Vernarbung der Wunde benahm sich das Tier vollständig ruhig mit dem Charakter eines kastrierten Ochsens.

Am 28. Juli gleichen Jahres wurde Cravero mit der Untersuchung eines ähnlichen Falles betraut. Angeblich war das zur Untersuchung gestellte zehn Monate alte Kalb, um später als Zugtier verwendet werden zu können, als kastriertes Tier gekauft worden. Kaum zehn Monate alt, bekundete dasselbe Geschlechtstrieb und fühlte sich als männliches Tier. Bei der sorgfältig ausgeführten Untersuchung konnte die tastende Hand am Grunde der Tasche, zwischen der Bauchwand und der inneren Seite des Oberschenkels, einen länglich-rundlichen Körper liegen fühlen, welchen C. sofort als einen auf Abwege hierher geratenen Hoden erkannte. Sofort wurde die Ausschälung des vermutlichen Hodens, die Vollendung der Kastration, mit der grössten Leichtigkeit ausgeführt.

Der ektopische Hoden hatte eine derbe Konsistenz, war aber klein und erreichte ein Gewicht von bloss 170 Gramm. Mit der Operation wurde jede geschlechtliche Aufregung unterdrückt. Über weitere Fälle verirrter Hoden in das Zellgewebe der unteren Bauchwand berichtet Arturo Serafini<sup>1)</sup>. Er beobachtete und beschreibt drei Fälle bei Kälbern, in welchen zweimal der rechte und einmal der linke Hoden sich zwischen Haut und Bauchmuskel

---

<sup>1)</sup> Nuovo Ercolani 1905, p. 387.

verirrt, und daselbst eine faustgrosse, halbweiche, bewegliche, rundliche Geschwulst erzeugt hatten.

Mit Entfernung des Testikels verschwand die Geschwulst, und jede geschlechtliche Erregung war aufgehoben. *Giovanoli.*

**Kasuistischer Beitrag zur Pathologie des Herzens.** Sammelreferat aus der italienischen, periodischen Literatur. Von Dr. G. Giovanoli-Soglio.

Neben den Seuchen, sowie den Krankheiten des Verdauungs- und des Geschlechtsapparates beanspruchen zweifelsohne die krankhaften Zustände des Herzens für den praktischen Tierarzt die grösste Beachtung.

Erkrankungen des Herzens, die eine andere Ursache haben als Trauma oder Tuberkulose, sind wenig bekannt. Ebenso hat die Ansiedelung der Parasiten im Herzen, mit Ausnahme des Einistens der Blasen Zustände der Bandwürmer, bisher wenig Beachtung gefunden.

Der Seltenheit wegen erachte ich es für angebracht, den von Grignani gemachten Fund eines Leberegels im linken Herzen einer Kuh den schweizerischen Tierärzten bekanntzugeben.

Dr. Attilio Grignani schreibt auf Seite 110 Clinica Veterinaria 1929: „Zur Untersuchung der Leiche einer plötzlich verendeten Kuh gerufen, gab mir der Besitzer als Vorbericht an: die Kuh hatte vor drei Monaten ein gesundes Kalb zur Welt gebracht. Nach der Geburt stellte sich die Milchproduktion reichlich ein. Die Kuh erhielt sich im guten Ernährungszustande. Augenfällig bemerkbar war nur eine leicht kupferfarbige Verfärbung haarloser Hautstellen. Unvermutet trat vor Wochen Atemnot ein, welche durch Erstickung den Tod rasch herbeiführte.

Die Zerlegung des Kadavers ergab, mit Ausnahme des Herzens, keine erwähnenswerten Veränderungen der innern Organe. Von aussen betrachtet, waren auch am Herzen keine augenfälligen Veränderungen vorhanden. Nach Eröffnung des Herzbeutels waren an der äusseren Herzkumkleidung, in der Nähe der rechten Vorkammer, hämorrhagische Flecken bemerkbar, welche zu der Auffassung führten, es handle sich um die apoplektische Form der Blasenseuche. Nach Aussage des Besitzers hatte das Tier die Krankheit, kurz vorher, in einer sehr milden Form durchgemacht. Die Eröffnung der rechten Herzkammer bewies, dass der Verdacht irrig war. An der inneren Auskleidung der rechten Herzkammer befand sich eine grössere Thrombose, die zwischen dem Klappenwerk des Papillarmuskels in den Hohlraum hervorragte. Auf der Geschwulst war ein brauner, gelblicher Fleck sichtbar, der von einem 2,5 cm langen Leberegel gebildet war. Zwei andere lebende Distomen waren im Bereich des Endokards vorhanden. Unter der inneren Auskleidung der Herzhöhle waren rötlich-schwarze Hämorrhagien augenfällig. Die Geschwulst hatte eine derbe Konsistenz und war im Klappen-



werk der Höhle eingefasst. Distomen waren auch in grosser Anzahl in der Leber anwesend.

Krankheiten, denen das Herz unterworfen ist, können aus erworbener Ursache — Anwesenheit von Würmern — hervorgehen. Sie können aber auch angeboren sein, d. h. auf mangelhafter Ausbildung des Organs beruhen.

Das Herz, das Hauptorgan der sichtbaren Lebenserscheinungen, geht eine ziemlich grosse Reihe von Veränderungen durch, ehe es zu der Gestalt gelangt, die es beim ausgebildeten Tier hat. Vollziehen sich diese Veränderungen nicht vollständig, so entsteht daraus ein fehlerhafter Bau des Organs, welcher es in seiner Tätigkeit behindert.

Prof. Dr. Luigi Leinati beschreibt in Nr. 1, S. 6, der *Clinica Veterinaria* 1929 einen von ihm beobachteten, sehr seltenen Fall von mangelhafter Ausbildung des Herzens eines Füllens.

Zur Untersuchung der Leiche eines zwei Monate alten Füllens zugezogen, erfuhr L. vom Besitzer, dass das Tier sehr schwach zur Welt gekommen sei, jede Bewegung vermieden habe und ruhig liegen geblieben sei, sowie Atemnot bekundete und andauernde Schläfrigkeit gezeigt habe. Die sichtbaren Schleimhäute waren zyanotisch, die Gliedmassen ödematös angeschwollen. Die Atemnot steigerte sich zusehends und führte nach zwei Monaten zum Ableben des Tieres. Sektionsbefund: Kadaver abgemagert, normal ausgebildet. Unterhautzellgewebe der Beine wässrig durchtränkt. Leber- und Lungengewebe infolge Blutstauung leicht verhärtet. Herzbeutel normal; enthält eine geringe Menge klare und gelbliche Flüssigkeit. Das Herz war stark vergrössert, hatte einen Querdurchmesser von 14 cm, einen Längsdurchmesser von 17 cm und wog 770 Gramm. Seine Oberfläche war glänzend und glatt. Die in der seichten Längsfurche und in der tieferen Querfurche laufenden Kranzarterien waren normal ausgebildet, aber umgeben von geringer Fettablagerung.

Das linke Herz war augenfällig bedeutend vergrössert, mit ganz normalen Klappenvorrichtungen ausgestattet. Sowohl die Seitenwände als auch die Scheidewand waren beträchtlich verdickt und erreichten die Stärke von 3 cm mit normaler Beschaffenheit des Herzfleisches. Stark verdickt waren auch die Papillarmuskeln.

Der Hohlraum des linken Vorhofes war augenfällig zu gross, mit normaler innerer Auskleidung und hypertrophischen Wänden. Die Vorhofscheidewand war siebartig durchlöchert. Es waren elf Löcher vorhanden. Eines davon war grösser, oval und die übrigen erreichten die Grösse eines Stecknadelknopfes. Die normale Lage des ovalen Loches war durch eine durchlöcherte membranöse Scheibe von der Grösse von 2 cm<sup>2</sup> ersetzt.

Der Hohlraum der rechten Kammer war erheblich verkleinert und nur vom arteriösen Kegel gebildet. An der Lungenarterie fehlen vollständig die halbmondförmigen Klappen. Die Öffnung



der Lungenarterie war durch einen muskulösen Kegel verstopft. Die Kammer kommunizierte mit der Vorkammer allein durch die Atrioventrikularöffnung, welche ebenfalls stark verengert war. Die dreizipflige Klappe war verkümmert und nur ein Zipfel ausgebildet.

Der rechte Vorhof war sehr ausgedehnt, in starken Muskelwänden eingeschlossen, die Einmündung der Hohlvene stark erweitert. Durchgängig war auch der Botallische Gang.

Mit den bisherigen Angaben sind die krankhaften Zustände, denen das Herz unterworfen ist, nicht abgeschlossen. Während des Lebens können die Gewebe Veränderungen eingehen. In der Regel bilden sich diese allmählich aus und werden ausgeglichen, ohne augenfällige klinische Erscheinungen zu offenbaren. Erst durch die Obduktion bekommt man dann Aufschluss.

Dahin gehört zweifellos das Auffinden von Knochengewebe in der Herzwandung: Verknöcherung der Herzmuskulatur genannt. Aufzeichnungen über die Umwandlung des Herzmuskels in Knochensubstanz sind in der vorhandenen Literatur äusserst spärlich. Man ist daher berechtigt anzunehmen, dass die genannte Herzveränderung zu den seltensten Befunden gehöre. Die Seltenheit der Angaben über die Ossifikation der Herzwandungen veranlassten Dr. Morpurgo, in der dritten Nummer „Della nuova Veterinaria 1929“ seine diesbezügliche Beobachtung bekanntzugeben.

Dem Dr. Morpurgo wurde das Herz eines Pferdes zur genauen Untersuchung übergeben. Das anatomische Stück stellte hauptsächlich die rechte Vorkammer dar. Augenfällig hatte dieselbe ihre normale Grösse, zeigte jedoch verschiedene grosse Hervorragungen mit rauher Oberfläche, überzogen von einem glatten und glänzenden Epikard, welches über den Tuberositäten weisslich erschien. Das Herzohr war am meisten verändert. Seine Wände waren knorpel- bis knochenhart und verkleinerten bedeutend den Hohlraum. Die innere Oberfläche der verhärteten Wandungen glich der äusseren, nur waren die Tuberositäten weniger scharf begrenzt. Das Endokard war durchgängig, glatt und glänzend, nicht getrübt.

Die Wandstärke des rechten Vorhofes änderte sich nach ihrer Lage von 3 cm bis 2 mm. Die grösste Wandstärke war im Herzohr und seiner Umgebung. Manche Stellen der Wand waren knochenhart und gingen allmählich in weichere über.

Die grössten pathologischen Veränderungen fand Morpurgo in den Wandungen des rechten Herzohres. Dieselben enthielten keine Muskelfasern mehr und waren in eine knochenharte Masse verwandelt.

Als mikroskopischer Befund erwähnt M. eine erhebliche Vermehrung des Bindegewebes der Vorhofwände.

In der Begrenzung der Ossifikationspunkte verdichtete sich

das Bindegewebe zu fibrösem Gewebe, wurde allmählich lockerer und ging namentlich in das interstitielle des Myocards über.

Die Anwesenheit alten Knochengewebes in Form splitterförmiger Einlagerungen konnte auch nachgewiesen werden. Je nach dem Vorhandensein der Havers'schen Kanäle war das Knochengewebe kompakt oder spongiös. Nach Morpurgo nahm die Verknöcherung der Herzwand ihren Ausgang von drei Punkten: einer davon lag im Herzohr, zwei befanden sich in der Vorkammerwandung.

Ausser den bereits angeführten krankhaften Zuständen des Herzens ist die Herzmuskulatur auch der Wucherung und Verdichtung ihres Bindegewebes, in kleineren oder grösseren, runden Herden unterworfen. Belege dafür liefert die auf Seite 8, *Della nuova Veterinaria* 1929, als Sklerosis des Myokard mitgeteilte Beobachtung von Zanoni.

Ein siebenjähriges Militärpferd, das seit zwei Monaten Gesundheitsstörungen bekundete, verendete plötzlich am 3. Dezember 1928. Am gleichen Tage wurde der Kadaver zur Obduktion dem pathologischen Institut der Veterinärschule Bologna übergeben.

Nach Eröffnung des Herzbeutels wurde das vergrösserte Herz mit erheblicher Formveränderung sichtbar. Die beträchtliche Vergrösserung des rechten Herzens verursachte eine fast verunstaltende Form dieses Organs. Der Herzmuskel hatte nicht seine natürliche rötliche Farbe, denn er war von scharf abgegrenzten, graugelblichen Bändern durchsetzt. Die Bänder hatten eine härtere Konsistenz und knirschten beim Einschnitt. Die perlmutterfarbigen Einlagerungen waren scharf von der umgebenden Muskulatur abgegrenzt.

Einige der zirkumskripten Einlagerungen erschienen als fibröse Narben, also älteren Datums und waren die Folgeerscheinung der überstandenen Druse. Andere dagegen hatten einen fortschreitenden entzündlichen Charakter, die das plötzliche Ableben des Tieres herbeiführten. Das in fibröses Gewebe verwandelte Bindegewebe nahm den Platz der degenerierten Muskelfaser ein, bildete die Grundlage der Einlagerungen. Dadurch erlangte die Herzwand an mehreren Stellen die vorgefundene bindegewebige Beschaffenheit.

Herdweise sklerotisierte Teile der Herzmuskulatur können auch Folgeerscheinung von rheumatischer Infektion sein. Prof. Dr. Roncaglio hatte Gelegenheit, eine diesbezügliche Beobachtung machen zu können. Er schildert dieselbe auf Seite 1082 „*Nel Giornale della R. Società Veterinaria italiana*“ 1911.

Ein sechsjähriges Pferd, mit Muskelrheumatismus behaftet, verendete plötzlich und wurde zur Obduktion dem path. Institut der Universität Modena übergeben. Neben den gewöhnlichen Veränderungen der Myokarditis und Perikarditis ergab die Sektion herdweise Verdichtung des Bindegewebes, vorwiegend an der

Spitze des linken Herzens, die als Sklerosis des Myokards erklärt wurde.

(Der Referent.) Ich habe die Überzeugung gewonnen, dass, wenn man allemal die Kadaver schlagartig verendeter oder der Notschlachtung anheimfallender Tiere genau untersuchen würde, zweifellos krankhafte Zustände des Herzmuskels gefunden würden.

---

## Bücherbesprechungen.

**Schlaf und schlafähnliche Zustände bei Menschen und Tieren.** Festrede zur Reichsgründungsfeier der landwirtschaftlichen Hochschule Berlin von Prof. Dr. med. et phil. Ernst Mangold. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin 1929.

Der bekannte Tierphysiologe der Berliner landwirtschaftlichen Hochschule, Ernst Mangold, unter dessen Leitung gegenwärtig ein grosszügig angelegtes Handbuch der Ernährungsphysiologie unserer landwirtschaftlichen Nutztiere herausgegeben wird, berührt hier ein dem Wissenschaftler wie dem Praktiker noch ziemlich fernstehendes Gebiet: die Schlafhygiene der Haustiere. Den interessantesten Ausführungen möchte ich nur kurz die Hauptsache entnehmen und im übrigen die Abhandlung zur Lektüre bestens empfehlen.

Nachdem der Verfasser den Gegensatz zwischen dem Schlaf- und Wachzustand, der zur Hauptsache im verschiedenen Energieverbrauch des Organismus besteht, festgestellt hat, kommt er zuerst auf den Winterschlaf der Tiere als einer natürlichen Anwendung der energie- und nahrungersparenden Wirkung der Schlafzustände zu sprechen. Der physiologische Zustand des winterschlafenden Säugetieres ist durch eine der niederen Körperwärme entsprechende Verlangsamung der Atmung, Blutbewegung und des ganzen Stoffwechsels und durch die Fähigkeit, diese Funktionen trotz der Abkühlung ohne Unterbrechung weiterzuführen, charakterisiert. Ähnlich ist der Sommerschlaf mancher tropischer Insekten und Reptilien auf den Nahrungsmangel infolge Dürre zurückzuführen.

Zu den schlafähnlichen Zuständen ist auch die Trockenstarre mancher niederer Tiere zu rechnen, die sie befähigt nach jahrelangem Trockenschlaf sich bei eintretender Nässe wieder weiterzuentwickeln. Bei allen diesen Zuständen besteht ein Zusammenhang zwischen Schlaf und Ernährung.

Der echte Schlaf ist mit wenigen Ausnahmen in allen Tierklassen verbreitet. Häufig steht er mit äusseren Faktoren, hauptsächlich mit dem Wechsel von Tag und Nacht in Zusammenhang. Die eigentliche Ursache ist jedoch in der Ernährungsmöglichkeit der Tiere zu suchen; z. B. schlafen Tiere, die nach ihrer physiologischen Organisation das Tageslicht zur Nahrungssuche