

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: 89 (1947)

Heft: 3

Artikel: Ein Beitrag zur Frage der Tuberkelbazillenausscheidung in der Milch tuberkulös erkrankter Kühe

Autor: Kästli, P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-588014>

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>

SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXXIX. Bd.

März 1947

3. Heft

Aus der Eidg. milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt
Liebefeld/Bern.

Ein Beitrag zur Frage der Tuberkelbazillenausscheidung in der Milch tuberkulös erkrankter Kühe.

Von P. Kästli.

Für unsere Bestrebungen, den Konsumenten mit einer tuberkelbazillenfreien Milch zu versorgen, ist es von großer Bedeutung zu wissen, in welchem Stadium der tuberkulösen Erkrankung die Kuh in der Milch Tuberkelbazillen ausscheidet.

Diese Frage wurde bereits durch zahlreiche Versuche geprüft. Eine Durchsicht der Fachliteratur ergibt jedoch stark widersprechende Versuchsergebnisse.

Als gesichert kann die Tatsache gelten, daß die Milch aus klinisch tuberkulös erkrankten Eutern stets Tuberkelbazillen enthält. Ferner darf angenommen werden, daß auch dann Tuberkelbazillen in der Milch ausgeschieden werden, wenn es durch die klinische Untersuchung des Euters nicht gelingt, dessen tuberkulöse Erkrankung nachzuweisen.

Dagegen sind auch heute noch folgende Fragen umstritten:

- a) Enthält auch eine Milch Tuberkelbazillen, in der sich eine Sekretionsstörung mit den heute verbesserten, sehr zuverlässigen Untersuchungsmethoden nicht nachweisen läßt?
- b) Scheidet die Milchdrüse Tuberkelbazillen aus, wenn nicht das Euter, sondern andere Organe tuberkulös erkrankt sind?

Nach Angaben von Huttyra und Marek (1) gelang es Hirschberger unter 20 Fällen 11 mal, Ernst unter 33 Fällen in 26,8%, Nocard unter 54 Fällen 3 mal, Griffith unter 3 Fällen 2 mal und Jshiwara unter 26 Fällen 5 mal, mit der Milch schein-

bar (d. h. nur klinisch untersuchter) gesunder Euter von Kühen, die aber an anderen Organen Tuberkulose aufwiesen, Meerschweinchen zu infizieren.

Diese Beobachtung findet jedoch eine Erklärung durch eine Mitteilung von Joest und Kracht-Paleyeff, welche bei generalisierter Tuberkulose in 4 von 16 scheinbar gesunden Eutern mikroskopisch Tuberkeln nachwiesen.

Die klinische Euteruntersuchung ist also aus leicht verständlichen Gründen ungenügend, um eine Eutertuberkulose zuverlässig zu erkennen.

Diese zitierten Literaturangaben zeigen andererseits aber auch, daß in einem relativ hohen Prozentsatz der Fälle Tuberkelbazillen nicht mit der Milch ausgeschieden werden, trotzdem die Kuh tuberkulös erkrankt ist. Um so schwerer verständlich sind deshalb die Befunde von Tuberkelbazillenausscheidung mit der Milch bei Kühen, die klinisch vollkommen gesund sind und deren latente Tuberkuloseinfektion sich nur durch die Tuberkulinprobe feststellen läßt.

Gehrmann und Evans fanden bei 9 von 41 reagierenden Kühen in der Milch Tuberkelbazillen, obwohl tuberkulöse Veränderungen nur in 2 Fällen in einzelnen Lymphknoten vorhanden waren. Ebenso konstatierte Ravenal die Infektiosität der Milch von 5 reagierenden Kühen, deren Sektion keine tuberkulösen Veränderungen ergeben hatte. Mohler untersuchte die Milch von 56 reagierenden Kühen, wobei sich bei durchwegs gesunden Eutern nur bei 9 Tieren nach Monaten Erscheinungen von Tuberkulose zeigten, und fand 8 Milchproben infektiös.

Zu entgegengesetzten Resultaten kam Ostertag auf Grund seiner Versuche, sowie der Versuche von Müller und Ascher, indem er die Schlußfolgerung aufstellte, daß die Milch lediglich tuberkulinreagierender Kühe Tuberkelbazillen nicht enthalte. Gleiche Ergebnisse erzielten Stenström, Mc. Weeny, Pusch und Hessler. Ebenso sind Schröder und Cotton der Ansicht, daß Tuberkelbazillen nur bei der Tuberkulose des Euters oder der angrenzenden Organe mit der Milch ausgeschieden werden. Ostertag hat einer Kuh tuberkelbazillenhaltiges Material in die Blutbahn eingespritzt, ohne daß es ihm gelungen ist, im Meerschweinchenversuch eine Milchinfektion nachzuweisen. In einem analogen Versuch von Coquot und Césari konnten Tuberkelbazillen in der Milch 72 Stunden nach Injektion einer Bazillenemulsion in der Euterarterie nicht nachgewiesen werden.

Diesen negativ verlaufenden Infektionsversuchen liegen jedoch auch positive Resultate gegenüber. So konnten Griffith nach subkutaner, Titze und Smith nach intravenöser Injektion von Tuberkelbazillen diese in der Milch nach 1. Woche, resp. nach 24 Std. nachweisen. Klimmer (2) schreibt über die Ausscheidung von Tuberkelbazillen durch das Euter folgendes: „Die Menge, allgemeine Eigenschaften und chemische Zusammensetzung der Milch sind bei beginnender und beschränkter Eutertuberkulose wenig oder gar nicht verändert . . . Aber auch bei scheinbarem Freisein des Euters von Tuberkulose findet man in der sauber gemolkenen Milch von Kühen häufig Tuberkulose . . . Mitunter kann es auch vorkommen, daß sie (die Tb. baz.) vom tuberkulösen Herd in die Blutbahn einbrechen, mit dem Blut dem Euter zugeführt werden und, ohne hier neue Herde zu bilden, von diesem mit der Milch ausgeschieden werden.“

Klimmer ist somit der Ansicht, daß Tuberkelbazillen in der Milch auftreten können, ohne daß es vorher zu einer pathologisch-anatomischen Veränderung im Euter kam, d. h. ohne daß die Tuberkuloseinfektion im Euter haftete.

Zu diesen Literaturangaben ist folgendes zu sagen:

1. Es muß bei allen diesen widersprechenden Resultaten immer berücksichtigt werden, daß eine Kontrolle der Milch auf Tuberkelbazillen nur dann als zuverlässig betrachtet werden kann, wenn die Milch streng aseptisch aus dem Euter entnommen wurde. Die Probeentnahme aus dem Melkeimer bietet auch bei sauberem Melken immer die Möglichkeit einer postsekretorischen Infektion der Milch aus der mit Tuberkelbazillen infizierten Umwelt. Saxer (3) konnte z. B. in einem tuberkulös infizierten Milchviehstall auch an der Euteroberfläche Tuberkelbazillen nachweisen. Es ist selbstverständlich, daß in solchen Fällen die Tuberkelbazillen beim Melken leicht in die Milch gelangen und so eine Ausscheidung durch das Euter vortäuschen können.

2. Die klinische Untersuchung des Euters und eine makroskopische Beurteilung des Sektionsbefundes vom Eutergewebe ist für die Erkennung einer Eutertuberkulose zu wenig zuverlässig. Diese Untersuchung muß mindestens ergänzt werden durch eine sorgfältige Prüfung der Milch auf eine Sekretionsstörung. Unsere Untersuchungen über die Diagnostizierung von Euterkrankheiten (4) haben ergeben, daß krankhafte Milchveränderungen sich viel früher nachweisen lassen, als die klinischen

Euterveränderungen. Man darf erst dann von einem klinisch gesunden Euter sprechen, wenn die Milchuntersuchung keinerlei Abweichungen vom Normalen zeigt. Theoretisch müßte damit gerechnet werden, daß die Tuberkelbazillen erst dann in die Milchalveolen und die Milchgänge eintreten, wenn dort pathologisch-anatomische Veränderungen vorhanden sind. Ein Auffangen der Tuberkelbazillen durch die Epithel- und Drüsenzellen müßte solange möglich sein, als diese Zellen noch unverändert sind.

Aus unseren früheren Untersuchungen wissen wir, daß auch leichtgradige pathologisch-anatomische Veränderungen im Euter sich in der Milch durch die Bestimmung der Katalasezahl erkennen lassen. Sobald auch geringe Mengen von pathologischem Sekret in die Milch gelangen, wird Katalaseenzym darin angereichert. Wir dürfen somit erwarten, daß durch die Milchuntersuchung viel früher als durch die Euteruntersuchung ein tuberkulöser Prozeß im Drüsengewebe erkannt werden kann. Wenn bisher vielfach angenommen wurde, daß die Euterveränderungen bei Tuberkulose früher auftreten als die Milchveränderungen, so basieren diese Beobachtungen nur auf den makroskopisch sichtbaren Milchveränderungen (Fetzen, Veränderung der Farbe usw.) und nicht auf einer Untersuchung vermittelt der empfindlichen Katalaseprobe.

3. Die Beobachtungen bei einzelnen Tieren müssen durch wiederholte Milchprobeentnahmen und durch lang andauernde Beobachtungszeit gesichert werden. Versuche, die in der Weise angesetzt wurden, daß man die Milch einer größeren Zahl von Kühen auf Tuberkelbazillen untersuchte und diesen Befund mit einer tuberkulösen Erkrankung im Zeitpunkt der Milchprobeentnahme verglich, sind nicht schlüssig, da nicht der momentane Befund, sondern erst die Entwicklung der Krankheit über den Sitz des Krankheitsherdes Aufschluß geben kann. Die Beurteilung, ob eine vorübergehende, nicht haftende Ausscheidung, oder ob eine Ausscheidung bei beginnender, klinisch noch nicht erkennbarer Eutertuberkulose vorliegt, kann nur durch eine weitere Beobachtung des Krankheitsverlaufes erfolgen. Man kann erst dann von einer nicht eutertuberkulösen Bazillenausscheidung sprechen, wenn sich vom Zeitpunkt der ersten positiven Bazillenbefunde an keine zunehmende Erkrankung des Euters zeigt.

Diese drei Versuchsbedingungen sind bisher vielfach zu wenig beachtet worden, woraus sich nach unserer Ansicht die widersprechenden Resultate erklären.

Es schien uns deshalb wertvoll zu sein, die früheren Versuche über die Ausscheidung von Tuberkelbazillen mit der Milch zu ergänzen, wobei speziell auf eine streng aseptische Entnahme der Milchproben, auf eine eingehende bakteriologische und chemisch-physikalische Milchuntersuchung, sowie auf eine lange Beobachtungszeit der Kontrolltiere geachtet werden sollte.

Zur Durchführung solcher Versuche bot sich uns eine sehr gute Gelegenheit im Versuchsstall von Dr. E. Gräub, wo — in Zusammenhang mit andern Versuchen — mehrere Kühe mit virulenten Tuberkelbazillen künstlich infiziert wurden. Zudem war es möglich, mit Kühen zu arbeiten, die auf Grund zahlreicher früherer Kontrollen sich als frei von Eutertuberkulose erwiesen hatten, und bei denen der Zeitpunkt der Infektion mit virulenten Tuberkelbazillen, sowie der Sitz des Infektionsherdes bekannt war.

Versuchsanordnung.

Für die künstliche Infektion wurden zwei virulente, im Tierversuch geprüfte Tuberkelbazillen-Stämme gewählt. Die subkutane Infektion erfolgte am Hals. Von den 10 Versuchskühen wurden 6 mit dem Tbc-Stamm 1019 und 4 mit dem Stamm 32 am 15. 11. 44 infiziert.

Bei den laktierenden Tieren wurde die erste Milchprobe am 12. 11. 44 entnommen. In den ersten 10 Tagen wurden alle 2—3 Tage, in der folgenden Zeit alle 14 Tage und ab 6 Monate alle 4 Wochen eine Milchprobe von den einzelnen Kühen untersucht.

Die Milch wurde nach sorgfältiger Reinigung und Desinfektion der Zitzenöffnung direkt in sterile Probegläser von 40 cm³ Inhalt gemolken. Es wurde von jedem einzelnen Euterviertel separat eine Milchprobe entnommen.

Die Untersuchung auf krankhafte Milchveränderungen erfolgte durch die Bestimmung der Sedimentmenge, der Katalasezahl und des pH der Milch.

Die bakteriologische Milchuntersuchung wurde ausgeführt durch die Keimzahlbestimmung in der Dextrose-Serum-Agarkultur nach Steck und auf gewöhnlichem Schrägagar nach Burri; ferner wurde von der Mischmilch aus den 4 Eutervierteln ohne Vorbehandlung Rahm und Sediment je zwei Meerschweinchen subkutan in die Kniefalte eingespritzt, sowie ein Ausstrich auf Malachitgrünnährböden nach Petragani gemacht.

Die Untersuchung auf Abortus Bang erfolgte durch die Frischmilchschnellagglutination.

Die aus dem Melkeimer entnommenen Gesamtgemelkproben jeder Kuh untersuchten wir auf Gehalt (Spez. Gewicht, Fett %, Trockenmasse %, Refraktionszahl), auf Labfähigkeit sowie auf Geschmack und Geruch.

Ergänzend zu unseren Milchuntersuchungen wurde unmittelbar nach den für unsere Anstalt bestimmten Proben jeweils eine zweite Probe gefaßt und im Laboratorium von Dr. E. Gräub auf Tuberkelbazillen kulturell untersucht.

Die Versuchsergebnisse.

Kuh Nr. 21

Infiziert am 15. 11. 44 mit Tbc-Stamm 1019.

Gekalbt am 18. 12. 44; erste Milchprobe am 28. 12. 44; in Laktation bis Februar 1946; neumelk bei Kontrolle am 7. 5. 46.

Sedimentmenge: bei sämtlichen Kontrollen normal.

Katalasezahl: Viertel hl im August und September 1945 geringgradig erhöht.

„ hr bei sämtlichen Kontrollen normal.

„ vl leicht erhöht im August 1945.

„ vr leicht erhöht Ende März (16. und 23.) sowie Juni bis August 1945.

Bromthymolreaktion (pH): bei sämtlichen Proben normal.

Euterinfektion: Viertel hl Corynebakterien (200 bis 3000 pro cm³) bis August 1945, später negativer Befund.

„ hr und vl: bei allen Kontrollen negativer Befund.

„ vr: bis 16. 1. 46 andauernd Infektion mit Staphylococcus citreus (200 bis 3600 pro cm³). Ab Mai 1946 negativ.

Milchagglutination: bei allen Proben negativ.

Untersuchung auf Tuberkelbazillen: bei allen Proben negativ.

Klinischer Befund:

An der Impfstelle am Hals entwickelte sich ein taubenei- bis nußgroßer tuberkulöser Knoten.

Der Euterbefund blieb während der ganzen Versuchsdauer normal. Die Tuberkulinprobe wurde ab März 1945 positiv.

Kuh Nr. 26 8 Jahre alt.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Tbc.-Stamm 32.

Letztes Kalb am 29. 11. 44; erste Milchprobe am 4. 12. 44.

Sedimentmenge:

hl: normal bis 9. 2. 45; ab 16. 2. 45 erhöht bis 1⁰/₀₀, eitrig.
 hr: „ „ zur Schlachtung.
 vl: „ „ 23. 3. 45; nachher leichtgradig erhöht bis 0,4⁰/₀₀.
 vr: „ „ 6. 4. 45; nachher erhöht bis 0,6⁰/₀₀.

Thyromolkatalaseprobe:

hl: normal bis 1. 2. 45; nachher in zunehmendem Grade anormal.
 hr: vom 8. 3. bis 12. 4. 45 leicht erhöhte K-Zahl; nachher normal
 bis zur Schlachtung.
 vl: normal bis 1. 3. 45; nachher in zunehmendem Grade anormal.
 vr: normal bis 1. 3. 45; nachher in zunehmendem Grade anormal.

Euterinfektion:

Drei Viertel bis Febr. 1945 1—10 000 Corynebakt.; später 200—800.
 Viertel vr 200—400 Corynebakterien.

Milchagglutination bis Schlachtung stets stark positiv.

Untersuchung auf Tbc.

Ab 12. 1. 45 Meerschweinchen und Kultur positiv; ab 15. 5. auch mikroskopischer Befund im Sedimentausstrich positiv.

Probe vom 3. 7. 45 (Schlachttag) zeigte bei Viertel hr normalen Milchbefund, jedoch positiven Tierversuch.

Klinischer Befund:

An Impfstelle entwickelte sich ein taubenei- bis nußgroßer Knoten. Am Euter trat bei drei Vierteln Vergrößerung und Verhärtung auf. Das Viertel hr blieb bis zur Schlachtung normal.

Die Sektion der Kuh am 3. 7. 45 ergab folgenden Befund:

Guter Nährzustand. Infektionsstelle am Hals links: kastanien- großer Knoten aus rötlichem Bindegewebe mit zentralem, scharf abgegrenztem Nekroseherd. Regionärer Buglymphknoten nicht vergrößert, aber durchsetzt mit Gruppen von miliaren Tbc-Herdchen. Innere Organe ohne tuberkulöse Veränderungen.

Euterviertel vl, vr, hl, wie auch die Euterlymphdrüsen stark vergrößert und derb infolge hochgradiger tuberkulöser Veränderungen. Das Viertel hr makroskopisch nicht verändert. Zwei Stücke Eutergewebe aus diesem Viertel wurden in das vet. path. Institut der Universität Bern eingesandt. Der Bericht von Herrn Prof. Dr. H. Hauser lautete: „Die beiden eingeschickten Euterstücklein zeigten gar keine Anzeichen für Tuberkulose. Dagegen liegt eine leicht chronische interstitielle Entzündung mit mäßiger Bindegewebevermehrung und lymphozytärer und plasmazellulärer Infiltration vor.“

Lebende Tuberkelbazillen waren an der Infektionsstelle und im Eutergewebe nachweisbar.

Kuh Nr. 36 4 Jahre alt.

Infiziert am 15. 11. 44. mit Stamm 32.

Letztes Kalb am 23. 12. 44; erste Milchprobe am 13. 11. 44.

Sedimentmenge:

hl: normal bis zur Schlachtung.

hr: normal bis 1. 2. 45; ab 16. 2. 45 deutlich erhöht, eitrig (0,5—2,00/100).

vl: normal bis zur Schlachtung.

vr: normal bis zur Schlachtung.

Thyromolkatalaseprobe:

hl: normal bis 1. 2. 45; ab 10. 2. 45 geringgradig erhöht,
vorübergehend wieder normal.

hr: normal bis 10. 2. 45; ab 16. 2. 45 in zunehmendem Grade anormal.

vl: normal bis 23. 3. 45; letzte Kontrolle am 12. 4. 45 leicht anormal.

vr: normal bis zur Schlachtung.

Euterinfektion:

hl und vl: bis Febr. 1945 geringgradige Corynebakterieninfektion.

hr: bis Schlachtung negativ.

vr: Vor Kalben leichtgradige Staphylococcus albus-Infektion: nachher
bis Schlachtung negativ.

Milchagglutination: bis Schlachtung stets stark positiv.

Untersuchung auf Tbc:

ab 1. 2. 45 Meerschweinchen und Kultur andauernd positiv.

ab 6. 4. 45 mikroskopischer Befund des Sedimentausstriches bei
Viertel hr positiv.

Klinischer Befund:

An der Impfstelle entwickelte sich zuerst eine Anschwellung von
der Größe eines Hühnereies, die später an Umfang etwas zurück-
ging.

Das Euter zeigte ab März klinische Anzeichen von Tuberkulose,
besonders bei Viertel hr.

Die Kuh zeigte ab April 1945 zunehmende Abmagerung und
wurde am 4. 5. 45 geschlachtet.

Die Sektion ergab folgenden Befund:

Mäßiger Nährzustand.

Infektionsstelle am Hals 1.: fingerdicker, bindegewebig
von der Umgebung abgegrenzter Knoten mit zentralem, mit einer
gelbbraunen, ziemlich dünnflüssigen Detritusmasse angefülltem Hohl-
raum. Regionärer Buglymphknoten l. nur unwesentlich vergrößert;
am einen Pol durchsetzt mit zahlreichen stecknadelkopfgroßen
Tbc-Herdchen. Hochgradige allgemeine Serosentb. des Brust- und
Bauchfelles, sowie diffuse Durchsetzung des Eutergewebes, der
Lungen samt den regionären Euter- resp. Bronchial- und Mediasti-
nallymphknoten mit stecknadelkopf- bis bohngroßen Tbc-Herden.

Nachweis zahlreicher lebender Tb-Bazillen an der Infektionsstelle, dem zugehörigen Buglymphknoten, sowie in den tb. Veränderungen des Euters, der Lungen und deren Lymphknoten.

Kuh Nr. 37 4 Jahre alt.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Stamm 1019.

Erste Milchprobe am 13. 11. 44; trocken Dez./Jan. 1945 und Febr./Mai 1946.

Sedimentmenge: bei sämtlichen Kontrollen normal.

Thyromol-Katalaseprobe: bei sämtlichen Kontrollen normal.

Euterinfektion:

hl: negativ bis Febr. 1946; Probe 16. 1. 46: geringgradige Corynebakterieninfektion.

hr: hochgradige Corynebakterieninfektion (600—2600) bis 1. 2. 45, nachher nur vorübergehend geringgradige Infektion.

vl: abwechselungsweise geringgradige bis hochgradige (24 000) Corynebakterieninfektion.

vr: stets negativ bis 28. 8. 45; nachher geringgradige Corynebakterieninfektion.

Milchagglutination: in sämtlichen Proben negativ.

Untersuchung auf Tbc:

Bis 12. 4. 45 stets negativ. In einer der am 19. 4. 45 doppelt gefaßten Milchproben waren kulturell und im Tierversuch Tuberkelbazillen nachweisbar. In einer zweiten gleichzeitig gemolkenen Probe waren Tuberkelbazillen nicht nachweisbar. Auch in allen späteren Proben war der Befund bis heute (Sept. 1946) stets negativ. Offenbar kam es trotz „aseptischer“ Probeentnahme in dieser einen Probe zu einer postsekretorischen Verunreinigung mit den von der benachbarten eutertuberkulös erkrankten Kuh 36 ausgeschiedenen Tb-Bazillen.

Es beweist dieser Befund, daß postsekretorische Infektionen bei der Milchprobeentnahme sich nur schwer vermeiden lassen, und daß dadurch leicht eine Ausscheidung von Tuberkelbazillen mit der Milch vorgetäuscht werden kann.

Klinischer Befund:

An der Impfstelle entwickelte sich ab Dezember 1944 ein baumnußgroßer Knoten. Der Euterbefund war stets normal. Im September 1946 war an der Impfstelle nur noch eine leichtgradige Induration bemerkbar.

Kuh Nr. 38 2½ Jahre alt.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Stamm 32.

Erste Milchprobe am 27. 7. 45; trocken ab Juli 1946.

Sedimentmenge und Thyromolkatalaseprobe: stets normal.

Euterinfektion: negativ in allen Proben.
 Milchagglutination: negativ in allen Proben.
 Untersuchung auf Tbc.: negativ in allen Proben.

Klinischer Befund:

Bildung eines baumnußgroßen Impfknotens am Hals.
 Euter normal; allgemeiner Befund normal.

Kuh Nr. 39 4 Jahre alt, 2 mal gekalbt, November 1943 abortiert.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Stamm 1019.

Erste Milchprobe am 13. 11. 44. Letztes Kalb 30. 3. 43.

Sedimentmenge:

hl: normal bis 16. 2. 45; ab 8. 3. 45 blutig.

hr: normal bis 16. 2. 45; 8. 3. 45 blutig; ab 16. 3. 45 erhöht und schleimig eitrig.

vl und vr: normal bis 16. 2. 45; ab 8. 3. 45 blutig.

Thybro-mol-Katalaseprobe:

hl: normal bis 16. 2. 45; am 8. und 16. 3. 45 Katalasezahl leicht erhöht, nachher wieder normal.

hr: normal bis 16. 2. 45; ab 8. 3. 45 anormal.

vl: normal bis 18. 12. 44; am 21. 12. 44 stark anormal; ab 29. 12. 44 wieder normal bis 9. 2. 45; nachher während 1 Monat Katalasezahl leicht erhöht.

vr: bis zur Schlachtung andauernd normal.

Euterinfektion:

hl: bei allen Proben negativ.

hr: andauernd latente Infektion mit Staphylococcus albus.

vl: bei Kontrolle von 21. 12. 44 vorübergehende E. coli-Infektion.

vr: bis 17. 11. 44 negativ; während 10 Tagen vorübergehende latente Staphylococcus albus-Infektion; nachher stets negativ.

Milchagglutination: in allen Proben leicht (+) bis mittelgradig (++) positiv.

Untersuchung auf Tbc.:

Bei allen Kontrollen negativ.

Allgemeiner Milchbefund:

Milch normal bis Dezember 1944, später altnelk-ranziger Geschmack und Geruch (Lipasewirkung).

Klinischer Befund:

Bildung eines hühnereigroßen Impfknotens mit Abszedierung und Fistelbildung.

Tuberkulinprobe positiv am 3. 1. 45. Die Sektion der Kuh am 11. 4. 45 ergab folgenden Befund (die Kuh wurde geschlachtet, da sie seit dem letzten Abortus nicht mehr rindrig wurde und nur wenig Milch gab):

Sehr guter Nährzustand.

Infektionsstelle am Hals l.: hühnereigroßer, stark bindegewebig demarkierter Knoten mit zentraler, gelbbrauner, rahmig-zähflüssiger Detritusmaße. Regionärer Buglymphknoten l. nur unwesentlich vergrößert, etwas saftreich, mit vereinzelt gelbgrünlichen, stecknadelkopfgroßen Herdchen in der Randzone und miliaren und submiliaren Tb-Herdchen.

Innere Organe sowie das Euter samt den regionären Lymphknoten o. tbc. Veränderungen.

Nachweis lebender Tb.-Bazillen an der Infektionsstelle am Hals und im Buglymphknoten l.

Kuh Nr. 46 3 Jahre alt; abortiert 3. 5. 44.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Stamm 1019.

Erste Milchprobe am 13. 11. 44.

Sedimentmenge und Thybromolkatalaseprobe: stets normal.

Euterinfektion:

hl: andauernd Corynebakterieninfektion.

$\frac{3}{4}$: stets negativ.

Milchagglutination: in allen Proben negativ.

Untersuchung auf Tbc.: in allen Proben negativ.

Klinischer Befund: Taubeneigroßer Impfknoten am Hals.

Tuberkulinreaktion 25./28. 4. 45 intracutan positiv.

Kuh Nr. 85 2½ Jahre alt; gekalbt am 2. 12. 44.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Stamm 32.

Erste Milchprobe am 14. 12. 44.

Sedimentmenge: stets normal.

Thybromol-Katalase: normal bis 18. 7. 45; am 28. 8. 45 leichtgradige Erhöhung der Katalasezahl hl und hr; nachher wiederum normal.

Euterinfektion:

negativ bis 7. 5. 46; ab 5. 6. 46 vr geringgradige latente Infektion mit Staphylococcus albus.

Milchagglutination: Vom 28. 8. bis 18. 10. 45 positiv (Impfung Buck 19), vor- und nachher negativ.

Untersuchung auf Tbc: bei allen Kontrollen negativ.

Klinischer Befund:

Am Hals entwickelte sich an der Impfstelle eine kindskopfgroße abszedierende Schwellung. Nachweis von Tuberkelbazillen im Eiter am 3. 1. 45, 28. 9. 45 und 22. 3. 46; später zwei hühnereigroße Knoten. Euterbefund stets normal.

Kuh Nr. 86 3 Jahre alt; gekalbt am 22. 5. 45.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Stamm 1019.

Erste Milchprobe am 15. 6. 45.

Sedimentmenge: stets normal.

Thybromol-Katalase; stets normal.

Euterinfektion: hl, hr, vl stets negativ

vr ab 8. 4. 46 leichtgradige, latente Staphylococcus-albus-Infektion.

Milchagglutination: alle Proben negativ.

Untersuchung auf Tbc.: alle Kontrollen negativ.

Klinischer Befund:

An Impfstelle am Hals entwickelte sich ein faustgroßer tuberkulöser Abszeß, der ca. 1 dl Eiter entleerte. Im Eiter wurden am 15. 10. 45 und 3. 11. 45 virulente Tb-Bazillen nachgewiesen. Der Impfknoten wurde im März 1946 chirurgisch entfernt. Im September 1946 war nur Narbe ohne Knoten bemerkbar. Der Euterbefund war stets normal.

Kuh Nr. 94 12 Jahre alt.

Infiziert am 15. 11. 44 mit Stamm 1019.

Erste Milchprobe am 13. 11. 44.

Sedimentmenge: stets normal.

Thybromol-Katalase: stets normal.

Euterinfektion:

hl und vl: andauernd geringgradige Corynebakterieninfektion.

hr und vr: stets negativ.

Untersuchung auf Tbc: alle Kontrollen negativ.

Milchagglutination: alle Proben negativ.

Klinischer Befund:

An Impfstelle Bildung einer gänseeigroßen Schwellung.

Die Sektion der Kuh Nr. 94 am 21. 3. 45 ergab folgenden Befund:
Guter Nährzustand.

Infektionsstelle am Hals l. (Stamm 1019): faustgroßer Knoten mit dicker, speckiger Kapsel, der zentral zwei kleinhühnereigroße, mit gelbbrauner, zähflüssiger Detritussmase angefüllte Kavernen enthält. In der Kapsel selber liegen zahlreiche scharfbegrenzte, gelbe Nekrosen. Regionärer Buglymphknoten l.: stark vergrößert ($15 \times 8 \times 5$ cm), serös infiltriert und mit zahlreichen tb. Nekrosen in den Randpartien. Herzmuskel, Milz o. B. Lungen mit kleinem atelektatischem Herd am kaudalen Rand des l. Hauptlappens und erbsengroßem Herdchen im r. Hauptlappen. Vergrößerung aller Bronchial- und Mediastinallymphknoten und Durchsetzung derselben mit stecknadelkopfgroßen Tb-Herdchen. Bindegewebige Wucherungen und Hyperämie an der Pleura costalis r. Leberparenchym o. B.: dagegen zahlreiche miliare Tb-Herdchen in den Portallymphknoten.

Urogenitalapparat und Euter o. B.

Nachweis lebender Tb-Bazillen im Infektionsknoten am Hals l., dem Buglymphknoten l., sowie in den tb. veränderten Bronchial-, Mediastinal- und Portallymphknoten.

* * *

Tabellarisch dargestellt sehen wir bei den einzelnen Kühen folgenden Verlauf unserer Versuche:

Kuh Nr. 21

Datum von neuem Befund	Sediment				Thyromol-Katalase- probe				Euterinfektion				Abortus- Bang- agglut.	Tb- Nach- weis 4/4	Tuber- kulin- probe	Bemerkungen
	hl	hr	vl	vr	hl	hr	vl	vr	hl	hr	vl	vr				
28. 12. 44	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.	norm.	Coryne 3000	negativ	negativ	Staph. citr. 3600	negativ	negativ	negativ	
16. 3. 45							wenig erhöht								positiv	
23. 3. 45							norm.									
6. 4. 45							wenig erhöht									
15. 6. 45							norm.									
18. 7. 45							wenig erhöht									
28. 8. 45							norm.									
13. 9. 45							wenig erhöht									
18. 10. 45							norm.									
16. 1. 46							norm.									
13. 2. 46							norm.									
11. 9. 46							norm.									letzte Kontroll- proben

Kuh Nr. 26

Datum von neuem Befund	Sediment				mikroskop. Befund des Sedimentes				Thybamol-Katalase- probe				Euterinfektion (Proben aus einz. Eutervierteln)	Abortus Bang- agglut.	Tb-Nachweis				Tuber- kulin- probe
	hl	hr	vl	vr	hl	hr	vl	vr	hl	hr	vl	vr			hl	hr	vl	vr	
29. 11. 44	norm.	norm.	norm.	norm.	neg.	neg.	neg.	neg.	norm.	norm.	norm.		Corynebakterien 400—10 000	positiv	neg.	neg.	neg.	neg.	negativ ↓ positiv
4. 1. 45																			positiv Mischmilch aus 4-Viertel
9. 2. 45									wenig erh.	norm.	norm.	norm.							
8. 3. 45	st. erh.	norm.	norm.	norm.					st. erh.	wenig erh.	wenig erh.								
23. 3. 45		norm.	erh.	norm.					norm.										
6. 4. 45				erh.															
15. 5. 45					pos.	neg.	neg.	neg.											
3. 7. 45																			
Schlach- tung																			

Legende: st. erh. = stark erhöht; neg. = negativ; pos. = positiv; norm. = normal.

Kuh Nr. 36

Datum von neuem Befund	Sediment			mikroskop. Befund des Sedimentes			Thyromol-Katalase- probe			Euterinfektion			Abortus Bang- agglut.	Tb- Nach- weis*	Tuber- kulin- probe
	hl	hr	vl	vr	hl	hr	vl	vr	hl	hr	vl	vr			
13. 11. 44	norm.	norm.	norm.	norm.	neg.	neg.	neg.	neg.	norm.	norm.	norm.		positiv	negativ	negativ
1. 2. 45														positiv	
10. 2. 45									wenig erh.	norm.	norm.	norm.			
16. 2. 45	norm.	st. erh.	norm.	norm.					st. erh.						
23. 2. 45															
6. 4. 45					neg.	pos.	neg.	neg.	wenig erh.	norm.					positiv
4. 5. 45															
Schlach- tung															

Bemerkung: * Untersuchung der Mischmilch aus 4-Vierteln.

Besprechung der Versuchsergebnisse.

Bei 2 von den 10 künstlich infizierten Kühen konnten nach der Infektion, von einem bestimmten Zeitpunkt an, stets Tuberkelbazillen in der Milch nachgewiesen werden.

Bei den 8 übrigen Kühen trat während der 22 Monate dauernden Beobachtungszeit nie eine tuberkulöse Infektion der Milch auf, trotzdem die Primärherde und bei Kuh 94 sekundäre Organerkrankungen deutlich tuberkulöse Veränderungen aufwiesen.

Wann trat eine Ausscheidung der Tb-Bazillen mit der Milch ein? Bei der Kuh 26 wurden erstmals 7 Wochen, bei der Kuh 36 zwölf Wochen nach der künstlichen Infektion Tb-Bazillen in der Milch nachgewiesen. In beiden Fällen konnten die Tb-Bazillen in der Milch zu einem Zeitpunkt festgestellt werden, wo auch mit der sehr empfindlichen Katalaseprobe keine krankhaften Milchveränderungen erkennbar waren. Bei der Kuh 26 trat erst 30 Tage nach dem positiven Tier- und Kulturbefund auch eine Veränderung der Thybromol-Katalaseprobe und nach 9 Wochen eine Erhöhung der Sedimentmenge bei einem Euterviertel auf. Mikroskopisch waren im Milchsediment sogar erst 3 Monate nach dem positiven Tierversuch Tuberkelbazillen nachweisbar.

Ein Euterviertel dieser Kuh zeigte bei der Schlachtung keine makro- und mikroskopisch erkennbare tuberkulöse Veränderungen und einen normalen Milchbefund, trotzdem die Milch dieses Viertels Tuberkelbazillen enthielt. Es muß deshalb immer damit gerechnet werden, daß eine Kuh, die ein tuberkulös erkranktes Euterviertel aufweist, auch an den andern Eutervierteln Tuberkelbazillen ausscheidet. Bei der Kuh 36 konnten 14 Tage nach dem ersten positiven Tier- und Kulturbefund eine veränderte Thybromol-Katalaseprobe und eine leichtgradige Erhöhung der Sedimentmenge bei einem Euterviertel festgestellt werden. Dagegen gelang der mikroskopische Nachweis von Tuberkelbazillen auch in diesem Falle erst einige Wochen später. Bei der Kuh 26 trat im Anschluß an den Primärherd eine Eutertuberkulose, bei der Kuh 36 eine generalisierte Tuberkulose ein.

Der Krankheitsverlauf zeigte sich uns in beiden Fällen in den folgenden Etappen:

- a) Positiver Tb-Bazillenbefund in der normalen Milch,
- b) Erhöhung der Katalasezahl,
- c) Veränderung des pH,

- d) Erhöhung der Zellzahl und der Sedimentmenge,
- e) Nachweis von Tb-Bazillen im Sedimentausstrich.

In dem Falle mit ausschließlicher tuberkulöser Erkrankung des Euters war der Ablauf dieser Etappen erwartungsgemäß langsamer, als bei dem Fall mit generalisierter Tuberkulose.

Dieser Ablauf der Krankheitserscheinungen zeigt uns, daß wir nicht damit rechnen können, daß eine in jeder Beziehung unveränderte Milch, keine aus dem Euter stammende Tuberkelbazillen enthält.

Bei welchen tuberkulös erkrankten Kühen kam es zu einer Ausscheidung von Tb-Bazillen durch die Milchdrüse?

Wenn wir die beiden Kühe Nr. 26 und 36 im Zeitpunkt der ersten Tuberkelbazillenausscheidung geschlachtet hätten, so hätte der Sektionsbefund vermutlich noch keinen pathologisch-anatomischen Befund im Euter ergeben.

Erst die längere Beobachtungsdauer der Tiere und der Milch zeigte, daß die Infektion der Milch im Zusammenhang mit einer beginnenden Eutertuberkulose erfolgte. Die Ausscheidung der Tb-Bazillen begann zu einem Zeitpunkt, wo noch keine Anzeichen einer Eutererkrankung vorhanden waren.

Aus diesem Befund lassen sich ohne weiteres frühere Mitteilungen über die Ausscheidung von Tb-Bazillen durch die Milchdrüse klinisch gesunder Kühe, oder durch Kühe mit nur Reaktionstuberkulose erklären. Es kann angenommen werden, daß, wenn solche Kühe weiter in Beobachtung geblieben und nicht unmittelbar nach dem positiven Milchbefund geschlachtet worden wären, sich eine Eutertuberkulose auch klinisch entwickelt hätte. In den übrigen 8 Fällen, bei denen sich keine Eutertuberkulose entwickelte, konnten wir nie Tuberkelbazillenausscheidung aus dem Euter nachweisen.

Unsere Versuche ergaben deshalb die Bestätigung der Auffassung, daß eine Ausscheidung von Tuberkelbazillen mit der Milchdrüse erst dann erfolgt, wenn der tuberkulöse Prozeß auf das Euter übergeht. Sobald jedoch der Übergang des Krankheitsprozesses auf das Euter erfolgt, treten in der Milch Tb-Bazillen auf, und zwar bevor sich irgendwelche Milch- oder Euterveränderungen einstellen.

Man kann sich nun fragen, ob im Drüsengewebe zuerst ein kleiner Tb-Herd entsteht, und erst nachher die Tb-Bazillen in die Alveolen und Milchgänge gelangen, oder ob primär Tb-Bazillen mit der Milch ausgeschieden werden und anschließend im Drüsengewebe sich Herde bilden.

Unsere Beobachtung, daß vom Moment des ersten positiven Milchbefundes an, sich auch in allen nachfolgenden Proben Tb-Bazillen in der Milch nachweisen ließen, spricht nach unserer Auffassung eher für die Bildung kleiner tuberkulöser Herde im Euter und einer nachfolgenden Bazillenausscheidung. Die von Klimmer vertretene Auffassung, daß Tuberkelbazillen das Drüsenepithel passieren können, ohne einen tuberkulösen Prozeß im Euter zu verursachen, scheint uns unwahrscheinlich.

Für die milchhygienische Beurteilung und die milchwirtschaftliche Kontrolle ergeben sich aus unseren Befunden folgende Feststellungen:

a) daß ein negativer Milch- und Euterbefund das Vorliegen einer beginnenden Eutertuberkulose und eine Ausscheidung von Tuberkelbazillen nicht ausschließt;

b) daß erst mehrere Wochen nach dem Beginn der tuberkulösen Eutererkrankung sich in der Milch krankhafte Veränderungen erkennen lassen.

Wenn somit Tb-Bazillen auch nur in Fällen von Eutertuberkulose mit der Milch ausgeschieden werden, so besteht milchhygienisch doch bei jeder Organtuberkulose eine gewisse Gefahr einer Milchinfektion, da man mit den üblichen Milchuntersuchungsmethoden und durch die klinische Euteruntersuchung nicht feststellen kann, in welchem Moment sich das Euter infiziert.

Diese Gefahr scheint nach Gräub (5) besonders bei Kühen zu bestehen, deren Euter gleichzeitig banginfiziert ist.

Die Maßnahmen zur Verhütung einer sekretorisch bedingten Milchinfektion mit Tb-Bazillen verlangen deshalb namentlich bei Rohmilchkonsum nicht nur Kühe mit klinisch gesundem Euter, sondern auch tuberkulosefreie Milchviehbestände.

Zusammenfassung.

In Anbetracht der widersprechenden bisherigen Versuchsergebnisse und Mitteilungen über die Frage der Tuberkelbazillen-

ausscheidung bei Milchkühen durch das Euter wurden weitere Versuche bei 10 künstlich mit Tb-Bazillen infizierten Kühen gemacht. Diese Versuche zeigten folgende Beobachtungen:

1. Eine Ausscheidung von Tb-Bazillen durch das Euter erfolgte erst von dem Momente an, als der tuberkulöse Krankheitsprozeß auf das Euter übertrat.

2. Bei 8 künstlich infizierten Kühen konnten bei periodisch während 22 Monaten durchgeführten Kontrollen nie Tb-Bazillen in der Milch nachgewiesen werden, trotzdem an der Infektionsstelle und teilweise auch an innern Organen deutliche tuberkulöse Erkrankungen auftraten. Die Tb-Bazillen wurden erst ausgeschieden, als das Euter sich infizierte. Eine vorübergehende akzidentelle Ausscheidung von Tb-Bazillen wurde nicht beobachtet.

3. Bei 2 Kühen, die im Anschluß an die künstliche Infektion am Hals innerhalb mehrerer Wochen an Eutertuberkulose erkrankten, zeigte sich im Abstand von 2 und mehr Wochen folgende zeitliche Reihenfolge im Auftreten der Krankheitserscheinungen:

- a) Positiver Tb-bazillenbefund in der Milch,
- b) Erhöhung der Katalasezahl,
- c) Veränderung des pH der Milch nach der alkalischen Seite,
- d) Erhöhung der Zell- und Sedimentmenge,
- e) Mikroskopischer Nachweis der Tb-Bazillen im Sedimentausstrich.

Vom Zeitpunkt des ersten positiven Milchbefundes an wurden bei allen nachfolgenden Milchproben stets Tb-Bazillen in der Milch gefunden.

4. In der milchwirtschaftlichen Kontrollpraxis läßt sich eine Infektion der Milch mit Tb-bazillen vom Euter aus nur mit Hilfe des Meerschweinchenversuches rechtzeitig erkennen, während die heute gebräuchlichen Milchuntersuchungsmethoden für die Erkennung einer Sekretionsstörung nicht früh genug einen Anhaltspunkt für eine beginnende Eutertuberkulose und damit einer Tb-Bazillenausscheidung ergeben.

5. Bei einer an Eutertuberkulose erkrankten Kuh wurden auch Tuberkelbazillen von demjenigen Euterviertel ausgeschieden, das weder in der Milchuntersuchung, noch im Sektionsbefund tuberkulöse Veränderungen zeigte.

Herrn Dr. E. Gräub, der die Durchführung dieser Versuche in seinem Versuchsstall ermöglicht und unterstützt hat und Herrn Prof. Dr. H. Hauser, der uns die Sektionsprotokolle der Kühe 39 und 94 überlassen hat, möchten wir an dieser Stelle unseren besten Dank aussprechen.

Literatur.

1. Hutyra-Marek, Spez. Path. und Therap. d. Haustiere. 6. Aufl. 1922. Bd. 1 S. 591. — 2. Klimmer W. Milchkunde 2. Aufl. 1932 S. 40. — 3. Saxer E. Schweiz. Ztschr. f. Path. und Bakt. Vol. VIII, Fasc. 6 1945. — 4. Kästli P. Landw. Jahrbuch d. Schweiz. 1943. S. 365. — 5. Gräub E, Saxer E. Vonarburg H. Schweiz. Ztschr. f. Path. und Bakt. Vol. IX, Fasc. 2 (1946) S. 180—192).

Zur Gründung einer schweizerischen tierärztlichen Fachorganisation für Fleischhygiene¹⁾.

Von V. Allenspach, Zürich.

Als Fleischhygiene im Sinne dieser Ausführungen sei die Gesamtheit aller Bestrebungen bezeichnet, die dahin gehen, Gewinnung, Lagerung, Verarbeitung, Verteilung und Überwachung so zu gestalten, daß Fleisch und Fleischwaren als vollwertige Nahrungs- und Genußmittel erhalten werden und die Gesundheit des Menschen nicht zu schädigen vermögen. Durch von Ostertag 1892 erstmals grundlegend bearbeitet und zusammengefaßt, wurde die Fleischhygiene bis dahin und vor allem seither in maßgeblicher Weise von Tierärzten angewandt und entwickelt. Sie ist, von den rein gewerbsmäßigen Verrichtungen der Metzgerei und der Fleischindustrie abgesehen, ein vorwiegend tierärztliches Arbeitsgebiet geworden. Dies gilt namentlich für das Schlachthofwesen und die sanitäre Kontrolle des gesamten Verkehrs mit Fleisch und Fleischwaren. Das jetzige Studium der Veterinärmedizin vermag hierfür nur eine ziemlich schmale Basis zu vermitteln. Darüber hinaus benötigen die fachlich ganz oder vorwiegend auf dem Sektor „Fleisch“ tätigen Tierärzte eine Summe von Erfahrungen und Kenntnissen, die nur in der praktischen Berufsarbeit erworben werden können und den Vertretern anderer tierärztlicher Spezialgebiete i. d. R. nicht geläufig sind.

¹⁾ Nach den Notizen zu einem Referat, gehalten anlässlich der orientierenden Besprechung vom 27. Juli 1946 im Restaurant Calanda in Chur.