

Beiträge zur Physiologie und Pathologie des endokrinen Systems [Schluss]

Autor(en): **Krupski, Anton**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **67 (1925)**

Heft 10

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-590744>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Gliedmassen, namentlich hinten, die nötige Stützfestigkeit. Nach kurzer Belastung knickte jeweilen bald die eine, bald die andere ein. Die Sensibilität ihrer Haut war wesentlich herabgesetzt. Irgendwelche Knochenveränderungen konnten nirgends nachgewiesen werden, auch bei der rektalen Exploration nicht. Bei passiven Kopf- und Halsbewegungen zuckte das Pferd jeweilen plötzlich auffällig zusammen und fiel unter starker Beschleunigung der Atmung rückwärts in die Gurte, um sich dann nach einiger Zeit wieder zu erheben. Gestützt auf die Diagnose Lähmung der Gliedmassen infolge unheilbarer spinaler Erkrankung im Gebiet des Halses, wurde die Schlachtung angeordnet.

Die Sektion ergab bei normalen Körperorganen Quetschungsveränderungen in Form von Blutungen und seröser Gewebsdurchtränkung an den Augenbogen, am rechten Vorarm und auf der Lende. Nach dem Spalten des Kadavers in der Mitte der Wirbelsäule zeigten sich die nämlichen Veränderungen in der Nackenbandplatte, besonders aber ausgedehnte sub- und peridurale Blutergüsse in der Gegend des vierten und fünften, sowie des siebenten Halswirbels und ersten Brustwirbels. Namentlich an der erstgenannten Stelle konnte subdural ein grosses, strangförmiges Koagulum herausgehoben werden. An der zweiten Stelle waren die Blutergüsse mehr peridural. Das Halsmark zeigte an beiden Blutungspartien starke Rötungen. Wirbilveränderungen konnten nicht nachgewiesen werden.

Es handelte sich somit um sub- und peridurale Blutungen in der Halswirbelsäule, entstanden infolge Sturz mit seitwärts abgobogenem Hals, mit sekundärer Lähmung besonders der Gliedmassen, namentlich hinten. (Fortsetzung folgt)

Beiträge zur Physiologie und Pathologie des endokrinen Systems.

Zur Beeinflussung der Milchdrüsentätigkeit durch Organpressäfte.

Von Dr. Anton Krupski, Albisrieden-Zürich.

(Schluss)

Wie aus der Darstellung der in den Protokollen aufgeführten Experimente hervorgeht, ist die Versuchsanordnung in der Weise gewählt worden, dass die ein- oder mehrmalige Injektion von Rindenpressaft meistens vor dem üblichen Melken am Morgen vorgenommen wurde. Ich habe dieses Verfahren aus dem Grunde gewählt, weil ich durch das kurze Zeit nach der Rinden-Injektion einsetzende Melken eher eine Wirkung des in den Kreislauf ein-

geführten Pressaftes auf die nun in voller Funktion sich befindenden Milchdrüse erwarten durfte, als wenn die Injektion erst nach dem Melken bei völlig ausgepresstem Euter vorgenommen worden wäre. Freilich bleibt bei einer derartigen Versuchsanordnung immer die Möglichkeit bestehen, dass nicht allein durch wirksame Substanzen des Pressaftes selbst, sondern auch unter Umständen durch blosser Erregung des Tieres bei der allerdings wenig eingreifenden Manipulation eine Behinderung des Milchabflusses vorbereitet wird, welcher Umstand natürlich der Eindeutigkeit des Resultates Abbruch tut. Und dass die nervöse Beeinflussung der Milchströmung nicht unterschätzt werden darf, lehrt Versuch 17, wo beim Einstich in die Vene sich das Tier in freilich selten exzessiver Weise aufgeregt hat, so dass aus der hinteren Zitze spontan Milch in zuerst ganz feinem Strahle herausfloss und sodann herauströpfelte. Zudem haben wir hier ein schönes Beispiel, bei dem wir mit Sicherheit sagen können, dass die eine Stunde nach dem ersten Melken erhaltene zweite Milchmenge wohl zum grössten Teile dem Nichterablassen der Milch beim ersten Melkakt zuzuschreiben ist. Die Gesamtquantität übersteigt freilich die an andern Tagen erhaltenen Mengen. Einige Versuche lehren auch, wie bei schmerzhaften Zuständen z. B. bei einer Phlebitis, die Milchsekretion ganz bedeutend zurückgehen kann. Indessen gewinnt man in der Tat nun doch den Eindruck, dass bei günstigen Versuchsbedingungen durch den Pressaft der Nebennierenrinde mehr als durch irgendeinen andern Organpressaft das Euter eine Beeinflussung im Sinne einer Förderung der Milchsekretion erfährt. Dabei hat es den Anschein, als ob in den ersten Versuchstagen die Milchdrüse am günstigsten reagiert, um in den folgenden Tagen einer Verminderung der Milchsekretion Platz zu machen. Im übrigen ist es klar, dass die gewaltige Ausgabe von Körpersäften durch die Milchdrüse nicht ad infinitum fortschreiten kann, solange eben die Ernährung immer die gleiche bleibt.

Grumme⁷⁵⁾ ist gleichfalls der Ansicht, dass, da Milch aus den Nährstoffen der genossenen Nahrung entstehe, es unmöglich sei, die Milchbildung anders als durch Nahrungszufuhr zu beeinflussen. Wohl könne man durch chemische Reize, wie Pilocarpin, Hormon der Zirbeldrüse und der Schilddrüse die Milchabsonderung erhöhen, doch nur vorübergehend, weil es sich lediglich um beschleunigte

⁷⁵⁾ Grumme, Laktagoga und Nährmittel. Fortschritte der Med., 15. II. 1920, Nr. 3.

Entleerung der in den Milchdrüsen vorgebildeten Milch handle. Auf die vorübergehende Erhöhung der Absonderung folge bald der Rückschlag in Form von Mindersekretion.

Auf welche Substanzen nun mutmasslich die Wirkung des Pressaftes der Nebennierenrinde zurückzuführen ist, ist schwierig zu entscheiden, da wir es, wie bei allen derartigen Pressäften, eben mit Gemischen und nicht mit einer einheitlichen und bekannten chemischen Verbindung zu tun haben. Abgesehen davon, dass wie ich schon betont habe, durch Verunreinigung vom Marke her Adrenalin oder möglicherweise in der Rinde präformierte adrenalinähnliche Körper in Frage kommen, ist es insbesondere eine Substanz, die vermehrtes Interesse verdient, nämlich das Cholin.

Seitdem nämlich Lohmann⁷⁶⁾ in der Nebennierenrinde einen auffallenden Cholinreichtum festgestellt hat, durften die Forscher diesen Befund nicht mehr unberücksichtigt lassen, umsomehr diese Substanz dem Adrenalin gegenüber völlig antagonistische Eigenschaften aufweist. Nicht nur setzt Cholin den Blutdruck herab, sondern auch der Darm wird zu heftigen Kontraktionen angeregt. Le Heux⁷⁷⁾ fasst Cholin überhaupt als Hormon der Darmbewegung auf. Im übrigen entdeckte bereits Gürber⁷⁸⁾ in der Nebenniere eine den Blutdruck herabsetzende Substanz. Nachdem nun aber auch in zahlreichen andern Körperorganen⁷⁹⁾ Cholin nachgewiesen worden ist, hat die Anwesenheit dieser Substanz in der Nebennierenrinde wesentlich an Bedeutung verloren. Die ansprechende Vorstellung nämlich, dass die Nebenniere allein in ihren morphologisch und genetisch gänzlich verschiedenen Anteilen zwei in der physiologischen Wirkung antagonistische Substanzen produziert, ist dadurch wenigstens für das Cholin stark erschüttert, wengleich letzteres als im Organismus auftretende Verbindung immer noch von grösstem Interesse ist.

Le Heux⁸⁰⁾ fand z. B. , dass der isolierte, überlebende Magen-

⁷⁶⁾ Lohmann, Cholin, die den Blutdruck erniedrigende Substanz der Nebennieren. Pflügers Arch. Bd. 118, pag. 215, 1907.

Idem, Neurin ein Bestandteil der Nebennieren. Pflügers Archiv, Bd. 128, pag. 142, 1909.

Idem, Über einige Bestandteile der Nebennieren, Schilddrüsen und Hoden. Zeitschr. f. Biol. Bd. 56, pag. 1, 1911.

⁷⁷⁾ Le Heux, J. W., Cholin als Hormon der Darmbewegung. Pflügers Archiv, Bd. 173, pag. 8, 1919.

⁷⁸⁾ Gürber, Über die wirksamen Substanzen der Nebennieren. Münch. med. Wochenschr. Nr. 37, 1897, pag. 750.

⁷⁹⁾ Schilddrüse, Thymus, Milz, Lymphdrüse, Ovarium, Milchdrüse, Niere, Hoden, Hypophyse.

⁸⁰⁾ Le Heux, J. W., Cholin als Hormon der Darmbewegung. Pflügers Archiv, Bd. 173, 1919, pag. 8.

darmkanal verschiedener Säugetiere in Wasser oder Salzlösung von der Serosaseite eine Substanz abgibt, welche die Bewegungen des Magens und Dünndarmes erregt. Mit chemischen und physikalischen Methoden erwies sich diese Substanz zu mindestens $\frac{3}{4}$ aus Cholin bestehend. Eine weitere Eigenschaft des Cholinchlorids, wenn dasselbe intravenös verabfolgt wird, besteht in der Vermehrung der Sekretion der Speicheldrüse, des Pankreas, der Galle, der Niere, sowie einschliesslich der Tränendrüse. Von Fürth und Schwarz⁸¹⁾ erbrachten nicht nur den Nachweis des Vorkommens von Cholin in Darmextrakten und im Sekretin, sondern sie ermittelten auch die Wirkung dieser Substanz auf die Speichelsekretion als konstant und ausserordentlich intensiv. Die Autoren lösten mit Cholin gleichfalls Pankreassekretion aus. Nach Modrakowski⁸²⁾ erzeugt das reine Cholin Blutdrucksteigerung, während die Drüsensekretion in keiner Weise beeinflusst wird. Lohmanns Cholin enthielt nach dem Autor wahrscheinlich Vasodilatine.

In Berücksichtigung dieser Wirkung des Cholins auf die Drüsentätigkeit im allgemeinen und des Vorkommens relativ hoher Mengen der Substanz in der Nebennierenrinde, habe ich es nicht unterlassen, diese in tierischen und pflanzlichen Gebilden sehr verbreitete Verbindung⁸³⁾, die als Spaltungsprodukt des Lecithins aufzufassen ist, in ihrer physiologischen Wirkung auch beim erwachsenen Rind zu versuchen.

Zu diesem Zwecke wurden mir von der Gesellschaft für chemische Industrie Basel in verdankenswerter Weise 10 Gramm Cholin-Bromhydrat zur Verfügung gestellt, mit welchem haltbaren Salz ich folgende Experimente ausgeführt habe:

Versuch 1, 11. I. 19, Kaninchen:

Stammlösung 200 mg Cholinbromhydrat + 20 ccm H₂O. Davon 5 ccm subkutan: Urinieren, im übrigen ohne Wirkung.

Nach 15, 5 ccm subkutan: keine Wirkung.

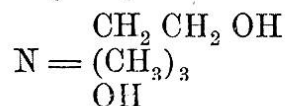
Nach 15, 3 ccm intravenös: sofort intensive Speichelsekretion mit beständigem Lecken mit der Zunge; Urinieren, Kotabsatz. Das Tier ist und bleibt munter.

⁸¹⁾ von Fürth, O. und Schwarz, K., Zur Kenntnis der Sekretine. Pflügers Archiv, Bd. 124, pag. 427, 1908.

⁸²⁾ Modrakowski, G., Über die physiologische Wirkung des Cholins. Pflügers Archiv, Bd. 124, S. 601, 1908.

⁸³⁾ vide Abderhalden, Biochem. Handlexikon, Bd. IV, S. 828 und Bd. IX, Ergänzungsband, S. 211.

Cholin: Trimethyl-Oxyäthylammoniumhydroxyd von der Formel:



Versuch 2, 14. I. 19:

Lösung 0,5 gr Cholinbromhydrat + 10 ccm H₂O einer braunen Kuh, 400 kg Lebendgewicht, subkutan injiziert: ohne jeden Einfluss.

Versuch 3, 15. I. 19:

Lösung 1,00 gr Cholinbromhydrat + 10 ccm H₂O einer braunen Kuh, 350 kg Lebendgewicht, subkutan injiziert: ohne jede Wirkung.

Versuch 4, 16. I. 19:

Lösung 1,00 gr Cholinbromhydrat + 10 ccm H₂O einer Kuh, fleck, 450 kg Lebendgewicht, intravenös eingeführt: ohne sichtbaren Einfluss.

Versuch 5, 17. I. 19:

Lösung 2,50 gr Cholinbromhydrat + 10 ccm H₂O einer Kuh, fleck, 500 kg Lebendgewicht, intravenös eingeführt: ohne jede Wirkung. Unmittelbar anschliessend an die Injektion gemolken: 2000 ccm Milch, nach 45' wiederum gemolken 0 ccm Milch. Milchmenge genau gleich wie an andern Tagen.

Versuch 6, 25. I. 19:

Lösung 2,50 gr Cholinbromhydrat + 20 ccm H₂O einer jungen braunen Kuh, 300 kg Lebendgewicht, 8.50 Uhr morgens intravenös injiziert: Puls steigt von 36 auf 42 per Minute; Herzschlag eher etwas schwächer: unmittelbar auf die Injektion erfolgt intensive Speichelsekretion; im übrigen ist das Allgemeinbefinden unverändert. Vor der Injektion um 8.00 Uhr morgens gemolken: 2000 ccm Milch; zweites Melken um 9.30 Uhr morgens 20 ccm Milch. Auch an den folgenden Tagen bleibt sich die Milchmenge immer gleich.

Wir sehen somit, dass es ausserordentlich grosser Dosen Cholinbromhydrat bedarf, um beim erwachsenen Rind eine Wirkung zu erzielen (Speichel-Sekretion). Schon a priori lässt sich aus diesen Resultaten deshalb kaum auf einen so hohen Cholin Gehalt der in der üblichen Konzentration hergestellten Pressäfte der Nebennierenrinde schliessen. Immerhin sind auch in dieser Richtung hin Untersuchungen vorgenommen worden. Diese ergaben, dass der Cholingehalt des in der angegebenen Weise und in der üblichen Konzentration hergestellten Pressaftes ungefähr einer 1⁰/₁₀₀ Lösung entspricht. Aus den Versuchen mit Pressaft der Nebennierenrinde dürfte somit mit ziemlicher Sicherheit hervorgehen, dass das im Präparat enthaltene Cholin kaum eine ausschlaggebende Rolle spielt.

Übrigens war Fingerling ⁸⁴⁾ nach Verabreichung von Lecithin

⁸⁴⁾ Fingerling, G., Biochem. Zeitschr. Bd. 39, pag. 249, 1902.

zu phosphorarmer Nahrung nicht imstande, bei Ziegen einwandfrei eine Vermehrung der Milchsekretion nachzuweisen. Da nun das Lecithin im Körper sehr leicht zu Cholin zerfällt, ist damit indirekt nahegelegt, dass das Cholin diese spezifische Wirkung auf die Milchdrüse ebenfalls nicht besitzt.

C. Rinde und Mark der Nebenniere in toto.

Wie wir gesehen haben, ist die Wirkung des Pressaftes der einheitlichen Nebenniere, bestehend aus Rinde und Mark, im grossen und ganzen beurteilt, absolut gleich der Wirkung des Markpressaftes allein, aus welchem Grunde denn auch verhältnismässig geringe Dosen zur Anwendung gelangten. Auch hier hat man den Eindruck, dass die beim zweiten Melken erhaltene Milchmenge wohl zum grössten Teil auf ein Nichtherablassen der Milch beim erstmaligen Melken zurückzuführen ist.

So ist es im Versuch 3 vom 16. IV. 18 interessant zu beobachten, wie nach der Injektion unbedingt der Milchfluss gehemmt ist, um beim folgenden Melken wieder intensiv einzusetzen. In Versuch 2 übersteigt die von morgens 10.15 Uhr bis 11.30 Uhr erhaltene Milchmenge das ohne Injektion am folgenden Tage erhaltene Mass ganz erheblich.

Bei den Experimenten mit unmittelbar folgenden Injektionen von Organpressäften verschiedener endokriner Drüsen möchte ich auf Versuch 2 hinweisen, wo weder Hypophysen- noch Corpus luteum-Pressaft irgendeine Veränderung der Milchströmung zu verursachen imstande war. Die subkutane Injektion von Nebennierensubstanz kommt in diesem Falle, weil vollständig unwirksam, nicht in Berücksichtigung. In Versuch 7, wobei dem Versuchstiere 100 ccm Hypophyse intravenös verabreicht wurden, erzielte der zweite Melkakt drei Viertelstunden nach der Injektion 260 ccm Milch.

Im übrigen dominierte auch bei diesen Experimenten der Pressaft der Nebenniere, wenn solcher zur Anwendung gelangte.

Fruchtwasser, Schilddrüsenpressaft, Ätherextrakt, Ovarien, Corpus luteum-Pressaft, Ovarialzystenflüssigkeit und Pressaft zystöser Ovarien, Ovarienpressaft, Ätherextrakt Corpora lutea, Alkoholextrakt Plazenta, Alkoholextrakt Nebennierenrinde und Nebennieren-Ätherextrakt geben zu besonderen Bemerkungen, was die Milchsekretion betrifft, keine besondere Veranlassung.

D. Hypophysen-Pressaft.

In der Literatur begegnet man Angaben, die auf eine ausgesprochene Wirkung der Hypophysenextrakte auf die Milchsekretion hinweisen. Nicht dass es gelingt, mit einem derartigen

Extrakt die Tätigkeit der Milchdrüse in Gang zu setzen, sondern der Einfluss gibt sich kund in einer Vermehrung der in der Brustdrüse bereits vorhandenen Sekretion. Diese Wirkung ist somit keineswegs eine spezifische, sondern kommt andern Organextrakten in gleicher Weise zu (Corpus luteum, Thymusdrüse, Zirbeldrüse, laktierende Mamma und puerperaler Uterus).

E. A. Schäfer⁸⁵⁾ stellte bei stillenden Frauen in den einer intramuskulären Injektion von Hypophysen- und Corpus luteum-Extrakt folgenden Stunden eine Vermehrung der Milchsekretion fest. Immer erlauben indessen diese Beobachtungen nicht innerhalb der 24 Stunden von einer Steigerung der Milchmenge unter dem Einflusse der Extrakte zu sprechen.

Gavin⁸⁶⁾ indessen fand, dass unter den gewöhnlichen Lebensbedingungen der Milchkuh weder die stomachale Verabreichung noch die subkutane oder intravenöse Injektion von Hypophysen- oder Corpus luteum-Extrakten von Einfluss auf die tägliche Produktion oder Qualität der Milch ist.

Das sekretionsfördernde Hormon soll nur im Extrakte des Hinterlappens enthalten sein, während Vorderlappenextrakte in dieser Richtung völlig inaktiv sein sollen. Roth⁸⁷⁾ beschreibt das Auftreten von Milchsekretion bei einem an Akromegalie leidenden Patienten. Bekanntlich geht diese Wachstumsstörung mit Hypophysenveränderungen einher.

Zur Herstellung der Pressäfte für meine Versuche beim Rinde ist die Hypophyse trächtiger Kühe in toto verwendet worden. Dabei kommt eine galaktogene Wirkung des eingeführten Hypophysenpressaftes nicht deutlich zum Ausdruck. Insbesondere in Versuch 6 vom 7. V. 18, wo im ganzen 120 ccm Pressaft verabreicht wurden, ist die Sekretion von 85 ccm Milch nach 45' als minim zu betrachten. Ebenfalls Versuch 5 vom 4. V. und 6. V. 18 kann nicht als beweisend für eine Förderung der Milchsekretion gelten, da das Kontrollmelken eine gewisse Zeit nach dem Hauptmelken ebenfalls zum Teil erhebliche Milchmengen lieferte. Einzig in Versuch 3 vom 4. V. 18 konnten 15' nach der Injektion 190 ccm Milch dem Euter entzogen werden, während vor der Injektion, 3 Stunden nach dem Melkakt morgens 6 Uhr die Milchmenge bloss 80 ccm betrug.

⁸⁵⁾ Schäfer, E. A., On the effect of pituitary and Corpus luteum extracts on the mammary gland in the human subject. *Quart. Journ. of exper. Physiol.* VI. 17—19, 1913.

⁸⁶⁾ Gavin, W., Sur les effets de l'administration d'extraits de corps pituitaire et de corps jaune aux vaches laitières. *Quart. Journ. of exper. Physiol.* VI. 13—16. 15. II. 1913.

⁸⁷⁾ Roth, O., Auftreten von Milchsekretion bei einem an Akromegalie leidenden Patienten. *Berliner klin. Wochenschr.* 1918, Nr. 13.

E. Plazenta-Pressaft.

Hingewiesen sei hier auf die von verschiedenen Forschern beobachtete, die Milchsekretion fördernde Wirkung der Plazentaextrakte. So stellten Grigoriu und Aschner⁸⁸⁾ bei experimentellen Studien über die Milchsekretion fest, dass sowohl die Nachgeburt als auch der Foetus die Eigenschaft besitzen, Milchsekretion hervorzurufen. Nach Halban⁸⁹⁾ lösen Plazentastoffe den ersten Wachstumsimpuls der Brustdrüse bei Mutter und Kind aus und üben weiter ganz ähnliche Wirkungen aus wie die, die von dem Ovarium stammen, nur energischer. Während der Gravidität soll die Plazenta die protektive Funktion des Ovariums übernehmen und die Funktion des Ovariums soll während der Gravidität sistieren. Endlich erblickt Halban in dem Fortfall der Plazenta, nach Beendigung der Geburt, das wirksame Moment für das Auftreten der Milchsekretion.

Da ich nur über wenige Versuche mit Plazentapressaft beim Rind verfüge, kann ein Urteil über die Frage der Förderung der Milchsekretion nicht abgegeben werden.

Immerhin scheint ein fördernder Einfluss bei Kuh 99 und 591 (Versuche mit unmittelbar folgenden Injektionen von Organpresssäften verschiedener endokriner Drüsen) tatsächlich vorhanden zu sein.

Literarische Rundschau.

Theobald Smith und Ralph B. Little. Studien zur aktiven Immunisierung gegen den infektiösen Abortus des Rindes. Monographs of the Rockefeller Institute for Medical Research, No. 19, 1923. (124 Seiten.)

Man hat allen Grund zu glauben, dass in einer infizierten Herde nach anfänglich hoher Frequenz der Aborte diese immer seltener werden, auch ohne Mithilfe des Menschen. Die Herde immunisiert sich anscheinend selbst im Verlauf einiger Generationen. Hingegen kommt eine Sanierung auf diese Weise teils wegen zu grosser Unsicherheit des Resultates, teils wegen zu schweren finanziellen Folgen praktisch nicht in Frage.

Zu den Versuchen, über die die Autoren berichten wollen, wurden nur lebende Abortuskulturen verwendet, da nach bisherigen Erfahrungen auf einen Erfolg mit abgetöteten Bazillen nicht gerechnet werden konnte. Es wurde nur einmal injiziert, teils intravenös, teils subkutan. Von den geimpften Tieren wurden der Agglutinintiter, der Gehalt der Milch an Abortusbazillen und das patholog.-anat. Bild der Eihäute, bei Abortus der Fötus auf Bazillen untersucht.

⁸⁸⁾ Aschner, B. und Grigoriu, C., l. c.

⁸⁹⁾ vide Schickele, G., l. c.