

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: 67 (1925)

Heft: 6

Artikel: Beiträge zur Physiologie und Pathologie des endokrinen Systems
[Fortsetzung]

Autor: Krupski, Anton

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-589715>

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: 29.03.2026

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

lich: 1. Pferd mit rund 100, teils sehr grossen Ascariden im Darm (Sektionsbefund), 2. ein über 20 Jahre altes Pferd mit geschwächter Lebenskraft, 3. ein Pferd, in comatösem Zustand zur Behandlung übergeben⁸⁾ und 4. ein Pferd, das schon mit verdächtigem Gang in Gebrauch genommen wurde und trotzdem erst nach fast ganztägiger Arbeit zur Behandlung kam, Befund: Darmverwicklung. Endlich ging noch ein Pferd ab, das zwar nicht von mir, aber nach meinen Angaben behandelt worden sein soll, es betraf ein älteres Pferd mit recidivierenden Kolikanfällen. In den übrigen Fällen, seit zirka fünf Vierteljahren, hatte ich guten Erfolg.

Beiträge zur Physiologie und Pathologie des endokrinen Systems.

Zur Beeinflussung der Milchdrüsentätigkeit durch Organpressäfte.

Von Dr. Anton Krupski, Albisrieden-Zürich.

(Fortsetzung)

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine Erscheinung aufmerksam machen, die gleichfalls tatsächlich bestehende Beziehungen zwischen Euter und Eierstock in klarer Weise dokumentiert. Nämlich bei der sogenannten zystösen Entartung der Ovarien der laktierenden Kuh, wobei die Keimdrüsen oft gänzlich bis zu faustgrossen Zysten besetzt sind, welche letztere bis zu nymphomanischen Symptomen intra vitam führen können, ist die Tagesmilchmenge regelmässig stark verringert. Wir erkennen somit hier die interessante Tatsache, dass der zystöse Zustand der Eierstöcke, der mit einer Hyperfunktion des innersekretorischen Teiles dieser Organe einhergeht, zu einer unzweifelhaften Hemmung der Milchsekretion führt, während auf das Wachstum der Milchdrüse umgekehrt dieselbe Fol-

⁸⁾ Dieses Pferd soll in zwei Stunden mit vollbesetztem Breck ca. 40 km zurückgelegt und zwischenhinein viel Wasser aufgenommen haben. Ich wurde überdies erst 5 Stunden nach Beginn der Kolik zur Behandlung gerufen und das Pferd stand kurz nach meiner Ankunft um.

likelentartung unter gewissen Umständen eine fördernde Wirkung ausübt⁴⁴⁾

Werden nun diese Zysten durch Zerdrücken vom Mastdarm aus operativ entfernt, dann steigt das abgesonderte Milchquantum schon in den nächsten Tagen in der Regel ganz bedeutend an, um bei etwaiger Wiederkehr der Zysten wiederum zu sinken.

Es wird von Interesse sein, bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dass Adler⁴⁵⁾ bei Herabsetzung der Funktion der Ovarien eine Vermehrung der Adrenalinproduktion feststellen konnte. Nach Boillod⁴⁶⁾ beeinflusst die Kastration nicht nur den Eiweiss- und Fettstoffwechsel, sondern auch den Kalkgehalt der Gewebe, sowie die normale Glycämie. Bei mangelhafter oder ganz fehlender Eierstocksfunktion soll die Wirkung des Adrenalins (Glycogenmobilisation und Hyperglycämie) noch schneller und ausgesprochener sein und bei so geringen Adrenalindosen auftreten, die den Blutzuckergehalt bei normalen Frauen nicht zu beeinflussen vermögen.

Es gelingt nun keineswegs immer, auch bei öfterem manuellem Quetschen der Ovarien eine vollständige Heilung herbeizuführen und insbesondere bei längerem Bestehen der Zysten sind Rezidiven nach dem operativen Eingriff sogar die Regel. Die häufig bei solchen Tieren zu beobachtende Abmagerung und verminderte Milchproduktion, sowie die vielfach zutage tretenden Unruheerscheinungen bestimmen dann auch den Besitzer zur Vornahme der Radikalentfernung der Ovarien, d. h. der Kastration. Dabei spielt die längsterprobte Erfahrung die wesentlichste Rolle, dass kastrierte Tiere nicht nur ruhig werden und reichlich Fett ansetzen, sondern auch die Milchsekretion sich bedeutend hebt und dauernd erhalten werden kann. Somit steigert der Wegfall der Ovarien die Milchabsonderung. Diese eigentümliche Beeinflussung haben sich also die Tierärzte zu Nutze gemacht, noch bevor die diesbezüglichen theoretischen Grundlagen genügend bekannt waren und sowohl diese wie der Erfolg in wirtschaftlicher Beziehung haben ihnen durchaus Recht gegeben.

Zusammenfassend können wir also sagen, dass, während-

⁴⁴⁾ Siehe auch d. Archiv 1923, S. 433.

⁴⁵⁾ Adler, zit. nach Alexander, Alfr., Das Auftreten äusserer heterosexueller Geschlechtsmerkmale bei Hypergenitalismus. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 40, 7. X. 1918.

⁴⁶⁾ Boillod, Ch., Einfluss des Ovariums auf die Blutzuckeränderungen nach Adrenalininjektion. Korrb. f. Schweiz. Ärzte, Nr. 80, 1919.

dem eine Hyperfunktion der Ovarien des Rindes zu einer oft umfangreichen Proliferation des Eutergewebes führt, wir bei der milchenden Kuh, bei gleichem Zustande der Keimdrüsen, eine deutliche Abnahme der Milchsekretion eintreten sehen. Ein Wachstum des Kuheuters unter diesen Umständen nachzuweisen, ist deshalb schwierig, weil die Entwicklung der Drüse eben schon zu Ende ist. Die operative Entfernung der zystös entarteten Ovarien durch Kastration hebt experimentell und andauernd die Milchabsonderung. Es besteht somit ein deutlicher Antagonismus zwischen den Ovarien und der sezernierenden Tätigkeit des Euters. Aus all diesen Tatsachen geht gleichfalls hervor, dass die Hypertrophie des Euter-Parenchyms sowie die physiologische Milchsekretion keineswegs etwa gleichzusetzende Zustände sind und parallel verlaufen, sondern die Hypertrophie ist die Vorbereitung der Drüse zur Sekretion. *Natura non facit saltus!*

Auch zur Zeit der Brunst, wo die Ovarien eine erhöhte Tätigkeit entfalten, geht die Kuhmilch Veränderungen in der chemischen Komposition ein.

So fand Steng⁴⁷⁾ während der Brunstzeit die Fettsubstanzen in verminderter Quantität vor, indessen war diese Verminderung die folgenden Tage von einer Vermehrung gefolgt. Die Refraktion, der Gehalt an Laktose, die Säuren etc. erlitten keine Veränderungen, doch enthielt die Milch nach dem Autor ein Ovariotoxin, das bei Säuglingen regelrechte Verdauungsstörungen hervorrief.

Schnorf betrachtet gleichfalls als festgestellt, dass durch die Brunst oft die Milchsekretion quantitativ und qualitativ beeinflusst werde. Der Autor selbst fand bei 8 untersuchten Fällen von Brunstmilch eine oft bedeutende Vermehrung der Gefrierpunktsdepression, was mit aller Wahrscheinlichkeit auf eine durch das Rindern bedingte Vermehrung des Eiweissgehaltes der Milch hinweisen soll⁴⁸⁾ (wohl eher der Krystalloide!). Die Brunstmilch würde dadurch eine Annäherung an das Kolostrum erfahren.

Dechambre und Einieis⁴⁹⁾ weisen darauf hin, dass zur Zeit der Brunst oder Ovulation die Kuhmilch nicht nur „une odeur et une saveur plus marquées“, die bei kleinen Kindern gastrointesti-

⁴⁷⁾ Steng, H., Die Milch brünstiger Kühe als Kindermilch. Arch. f. Hygiene. Bd. 78, S. 219—246, 1913.

⁴⁸⁾ Schnorf, C., Physikalisch-chemische Untersuchungen physiologischer und pathologischer Kuhmilch. Inaug.-Diss. Zürich 1904, pag. 67.

⁴⁹⁾ Dechambre, P., et Einieis, Note sur l'influence du rut sur la teneur du lait en matière grasse. C. r. soc. biol., 10. V. 1919.

nale Störungen hervorrufen können, bemerkt werde, sondern dass auch bei der Mehrzahl der Tiere, besonders bei aufgeregten, eine Verminderung des Milchfettes festgestellt werden könne.

Bei dieser Gelegenheit erwähne ich auch die Beobachtung Deflandres⁵⁰⁾, der bei den Cephalopoden enge Beziehungen zwischen Leber und Geschlechtsdrüsen nachgewiesen hat und behauptet, dass in der Leber befindliche Fett werde zur Zeit der Geschlechtsreife als Reservematerial verwendet.

Sehr wahrscheinlich erleidet die Milch auch bei der zystösen Entartung der Ovarien Veränderungen in ihrer chemischen Zusammensetzung.

Schnorf⁵¹⁾ ist nun freilich der Ansicht, dass die Nymphomanie und die Kastration der Kühe nicht zu einer solchen Veränderung des elektrischen Leitvermögens der Milch führe, die grösser wäre, als die durch Individualität und Fütterungsart bedingten Schwankungen.

Ich gehe nun auf den Mechanismus der Milchabsonderung etwas näher ein und kann eine etwas eingehende Berücksichtigung der in Frage kommenden Literatur nicht vermeiden.

Nach Nüesch⁵²⁾ hat man zwei Phasen der Milchdrüsentätigkeit zu unterscheiden. Die erste Phase läuft zwischen zwei Melkzeiten ab, indem vom letzten Melken bis zum nächstfolgenden eine langsame, aber beständige Milchsekretion vor sich geht. Die zweite Phase setzt mit dem sogenannten Hanteln ein und wird insbesondere durch die Manipulationen des Melkaktes unterhalten. Während dieser Phase ist die Milchabsonderung ausserordentlich, da in wenigen Minuten die gleiche Menge geliefert wird, wie in der stundenlang währenden ersten Phase. Die in der ersten Periode zwischen zwei Melkzeiten bis zum Anziehen der Zitzen sezernierte Milch sammelt sich zum grössten Teil in der Eutermasse an. Die Zitzen bleiben leer. Sobald aber die Zitzen durch das Hanteln gereizt werden, schiesst die Milch plötzlich in die Zisternen ein, das Tier lässt die Milch herab, wie man sich ausdrückt und die zweite Phase der Milchsekretion setzt ein mit ausserordentlich ergiebigem Milchfluss bis zur Erschöpfung des Euters. Auf den feineren Mechanismus dieser Funktion soll hier nicht weiter eingegangen werden, und ich verweise auf die diesbezüglichen orientierenden Arbeiten von Zietzschmann⁵³⁾.

⁵⁰⁾ Deflandre, C., zit. nach Polimanti, O., Über den Fettgehalt der Leber einiger Selachier während der Zeit der Schwangerschaft. Biol. Zeitschrift, Bd. 38, 1912.

⁵¹⁾ Schnorf, C., l. c.

⁵²⁾ Nüesch, A., Über das sogenannte Aufziehen der Milch bei der Kuh. Inaug.-Diss. Zürich, 1904.

⁵³⁾ Zietzschmann, Otto, Die Zirkulationsverhältnisse des Euters einer Kuh. Deutsche tierärztl. Wochenschr. Nr. 41 u. 42. 1917, Bd. 25, p. 362.

Von besonderer Wichtigkeit in unseren Versuchen ist nun ein Vorgang, der allgemein als Aufziehen der Milch bezeichnet wird. Es kommt nämlich vor, dass eine Kuh während des Melkaktes den Milchstrom plötzlich unterbricht, oder ein Tier, das sonst normale Milchsekretion zeigt, lässt beim Hanteln grössere Mengen Milch aus den Zitzen nicht entfernen. Bei ängstlichen und aufgeregten Tieren, sowie bei plötzlichem Erschrecken oder Schmerz infolge von Zitzenwunden kann die Erscheinung vielfach beobachtet werden. Auch fehlerhaftes Melken kann zur Auslösung dieses eigentümlichen Vorganges führen. Nüesch⁵⁴⁾ interpretiert die Erscheinung als eine Unterbrechung oder vollständige Unterdrückung der Milchsekretion der zweiten Phase, also als eine Störung in der Milchsekretion durch die Drüsenepithelien. Zietzschmann⁵⁵⁾ indessen ist mit Fürstenberg, Rubeli-Hess und Zwart der Ansicht, dass es sich beim sogenannten „Aufziehen der Milch“ nicht um ein Aussetzen der Milchabsonderung von seiten des Drüsengewebes handelt, sondern um eine Störung der Milchströmung, um eine Behinderung des Einschiessens der Milch in den Zitzenteil der Zisterne durch Verlegung desselben. Während nun aber in den Arbeiten der älteren Autoren, wie Fürstenberg, Rubeli-Hess und Zwart die Verlegung des Zitzenhohlraumes durch eine plötzlich infolge Furcht, Schreck usw. wieder eintretende Füllung des Zitzenschwellkörpers verursacht sein soll, ist nach Zietzschmann die Ursache dieser Verlegung in den über das sympathische Nervensystem hinweg ausgelösten Kontraktionen der ausserordentlich stark entwickelten glatten Zitzenmuskulatur, die den Zitzenhohlraum vollkommen zuschnüren, zu suchen.

In meinen Versuchen mit Presssäften verschiedener endokriner Organe ist, soweit das möglich war, dem Problem der Milchsekretion ebenfalls vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt worden. Man wird gewahr werden, dass die gewöhnliche Melkmethode ein nicht absolut sicheres Mittel ist, eine untrügliche Vermehrung oder Verminderung der Milchmenge, d. h. die feineren Schwankungen der Sekretion nachzuweisen. Experimentell wurde in der Weise vorgegangen, dass in der Regel eine

Idem, Anatomische Skizze des Euters der Kuh und die Milchströmung. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde. Heft 12, 1917, pag. 645.

⁵⁴⁾ l. c.

⁵⁵⁾ l. c.

halbe Stunde vor dem Melkgeschäft die intravenöse Injektion mit dem Pressaft vorgenommen wurde. Natürlich war eine möglichst exakte Bestimmung der Milchmenge einige Zeit hindurch notwendig. Wie die notierten Milchmengen lehren, liessen sich mitunter erhebliche Schwankungen in der Tagesliterzahl feststellen⁵⁶.) Bei der Ausführung von ganz exakten Untersuchungen die Milchsekretion und Milchmenge betreffend ist natürlich ein abgewogenes Nahrungsquantum und eine abgemessene Wassermenge eigentlich Vorbedingung. Überhaupt haben alle Bedingungen, unter denen das Tier gehalten wird, sich völlig gleich zu bleiben und sind unabänderlich einzuhalten. Für unsere Versuche indessen, die mehr tastenden Charakter haben, waren derart komplizierende Vorbereitungen nicht unbedingt notwendig. Ich möchte dies deshalb besonders betonen, damit von den Experimenten nicht mehr erwartet wird, als sie unter den obwaltenden Verhältnissen geben können. Zu sagen ist freilich, dass die Tiere immer von den gleichen Leuten gewartet wurden, denen die Weisung erteilt worden war, immer möglichst die gleiche Quantität Futter und Wasser zu verabfolgen. So ist denn gleichwohl in der Fütterung und Pflege eine ziemliche Konstanz beobachtet worden.

Bekanntlich gibt ein Euter, wenn es gut und kunstgerecht ausgemolken ist, einige Zeit nach dem Melkakte nur ganz geringe Milchmengen.

Folgende Beispiele, je an ein und demselben Tier beobachtet, und ohne dass für diese Versuche Injektionen vorgenommen worden sind, sollen dies belegen:

a) Versuch 6 (Nebennierenmark):

5. V. 18.	7.30 Uhr	morgens	gemolken		3000	ccm	Milch
	9.00	„	„	„	130	„	„
6. V. 18.	8.45	„	„	„	3750	„	„
	9.45	„	„	„	230	„	„
7. V. 18.	7.00	„	„	„	3750	„	„
	8.00	„	„	„	180	„	„

⁵⁶) Es ist dies nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, wie die Tiere vorerst zur Schlachtviehannahme, hernach per Bahn an den Bestimmungsort ins Viehdepot gelangten und daselbst nicht immer das beste Futter vorfanden. Aus diesem Grunde sehen wir denn auch die Milchmenge in den ersten Tagen stark schwinden, um bei weiterem Aufenthalt im Viehdepot wieder allmählich zuzunehmen. Offenbar erreicht die Tagesmenge kaum mehr die ursprüngliche Höhe vollständig wieder, da die individuelle Pflege und Fütterung wie sie ja meistens beim ehemaligen Eigentümer gepflogen wurden, fehlen.

b) Versuch 11 (Nebennieren-Rinde):

12. V. 18.	9.00	Uhr morgens	gemolken.	. . .	2500 ccm	Milch
	10.00	„	„	„ . . .	155	„ „
14. V. 18.	9.00	„	„	„ . . .	2750	„ „
	10.00	„	„	„ . . .	100	„ „
15. V. 18.	6.15	„	„	„ . . .	2000	„ „
	8.30	„	„	„ . . .	320	„ „

c) Versuch 15 (Nebennieren-Rinde):

22. V. 18.	7.30	Uhr morgens	gemolken.	. . .	1750 gr	Milch
	8.45	„	„	„ . . .	115	„ „
23. V. 18.	7.45	„	„	„ . . .	2100	„ „
	8.45	„	„	„ . . .	140	„ „
24. V. 18.	8.00	„	„	„ . . .	1600	„ „
	9.00	„	„	„ . . .	35	„ „

d) Versuch 14 (Nebennieren-Rinde):

16. V. 18.	9.00	Uhr morgens	gemolken.	. . .	2000 ccm	Milch
	10.00	„	„	„ . . .	120	„ „

e) Versuch 9 (Nebennieren-Rinde):

5. V. 18.	7.30	Uhr morgens	gemolken.	. . .	3000 ccm	Milch
	9.00	„	„	„ . . .	200	„ „

f) Versuch 3 (Nebennieren-Rinde):

	7.45	Uhr morgens	gemolken.	. . .	6000 ccm	Milch
	9.00	„	„	„ . . .	150	„ „
	9.30	„	„	„ . . .	80	„ „

g) Versuch 5 (Hypophyse):

4. V. 18.	8.20	Uhr morgens	gemolken.	. . .	3000 ccm	Milch
	9.30	„	„	„ . . .	320	„ „
5. V. 18.	7.30	„	„	„ . . .	3500	„ „
	9.00	„	„	„ . . .	80	„ „
6. V. 18.	8.30	„	„	„ . . .	2500	„ „
	9.45	„	„	„ . . .	110	„ „

h) Versuch 2 (Nebenniere in toto [Rinde + Mark]):

12. IV. 18.	6.15	Uhr morgens	gemolken.	. . .	2000 ccm	Milch
	10.00	„	„	„ . . .	150	„ „
13. IV. 18.	6.15	„	„	„ . . .	1000	„ „
					schlecht ausgemolken!	
	10.00	„	„	„ . . .	715 ccm	Milch
	11.00	„	„	„ . . .	60	„ „

i) Versuch 4:

29. IV. 18.	7.00	Uhr morgens	gemolken.	. . .	4500 ccm	Milch
	10.30	„	„	„ . . .	500	„ „

k) Versuch 4 (Nebennieren in toto (Rinde + Mark):

1. V. 18.	8.15	Uhr morgens	gemolken.	. . .	4000 ccm	Milch
	9.00	„	„	„ . . .	50	„ „
	9.45	„	„	„ . . .	3—5	„ „

Im allgemeinen kann somit behauptet werden, dass die Milchmenge einer etwa eine Stunde nach dem Melkakte gemolkenen Kuh, sofern das Melkgeschäft in sachkundiger Weise besorgt und das Euter richtig ausgemolken worden ist, ein gewisses Quantum, das nach den obigen Versuchen in der Regel 200 ccm nicht erreicht, nicht übersteigt. Auch hier kommen selbstverständlich individuelle Schwankungen vor. Diese Methode gibt uns ein gewisses Mittel in die Hand, die bei den experimentellen Versuchen erhaltenen Resultate, die Milchsekretion betreffend, zu überprüfen und zu vergleichen, und sie kann so als Kontrolle gelten. Wenn wir nun die einzelnen Versuche durchgehen, so gewahren wir in der Tat vielerorts nach dem zweiten Melken ein ganz aussergewöhnliches Milchquantum. Als Ursachen dieser Erscheinung kommen zwei Möglichkeiten in Betracht: Entweder wird beim erstmaligen Melken die Milch nicht vollständig aus der Drüse entfernt, es handelt sich somit um das sogenannte Nicht-Herablassen der Milch — wenn auch das relativ späte Eintreffen der Erscheinung nach erfolgter Injektion, sowie die bestehende Möglichkeit des Melkens bis zu grösseren Quantitäten vielleicht etwas stutzig macht — oder es erfolgt auf kurze Zeit eine Störung der Sekretion selbst durch Beeinflussung der Drüsenepithelien oder der die Milchdrüse versorgenden Nerven. Ist die Summe der Milchmengen beim ersten und zweiten Melken die gleiche wie an den Tagen, an denen ein experimenteller Versuch nicht vorgenommen wurde, dann wird man wohl zur ersten Erklärung greifen müssen. Ist die Quantität der Milch der beiden Melkzeiten indessen immer deutlich erhöht, dann ist man wenigstens berechtigt, an eine Beeinflussung im Sinne einer Erhöhung der abgesonderten Milch zu denken. Ich gehe nunmehr zur Besprechung der Versuchsergebnisse, wie sie bei der Injektion der einzelnen Pressäfte erhalten wurden, über. Dabei will ich nicht unterlassen, vor allzu weitgehenden Schlussfolgerungen zu warnen, da die Experimente in ihrer Anordnung in keiner Weise den physiologischen Verhältnissen entsprechen, die zu erreichen mehr und mehr das Ziel des Experimentators sein muss.

A. Nebennierenmark.

Da wir es beim Nebennierenmark-Pressaft mit einer ausserordentlich wirksamen Substanz, die dem Adrenalin unbedingt nahesteht, zu tun haben, ist eine Beeinflussung der Milchdrüse in verschiedener Beziehung durchaus wahrscheinlich. Vor allen Dingen fällt nun auf, dass nach der Injektion des

Pressaftes die Milchmenge beim ersten Melken verringert, beim zweiten Melken dagegen, das allemal kurze Zeit nachher vorgenommen wurde, in der Regel weit über die Norm vermehrt war. Wenn hierbei Milchmengen bis zu 1000 und 1500 ccm erzielt wurden, so zwingt uns diese Erscheinung zu einem Erklärungsversuch, umsomehr weder der normale Melkakt ohne irgendwelche Injektion einer Substanz, noch die intravenöse Behandlung mit einem Pressaft aus einem andern endokrinen oder sonstigen Körperorgane ein derartiges in die Augen springendes Phänomen auszulösen imstande ist. Auch ein blosser Einstich in die Milchvene mit oder ohne NaCl-Infusion genügt keineswegs zur Erzielung dieses Resultates. Dieserhalb erscheint mir folgende Erklärung naheliegend. Bekanntlich ist das wirksame Prinzip der Nebennieren ein spezifisches Reizmittel für den Sympathicus und wenn Zietzschmann⁵⁷⁾ das Aufziehen resp. Nicht-Herablassen der Milch als über sympathische Nervenfasern ausgelöste Kontraktionen der glatten Zitzenmuskulatur mit Verschluss der Zisterne erklärt, so gewinnt durch meine Experimente die mehr auf anatomische Daten und äussere Beobachtung fussende Ansicht Zietzschmanns viel an Wahrscheinlichkeit. Wo also die beim zweiten, etwa eine Stunde nach dem ersten Melkakte erhaltene Milchmenge das in Kontrollversuchen ohne Markpressaft erzielte Milchquantum weit übersteigt, hätten wir es um ein Nicht-Herablassen der Milch beim ersten Melken zu tun, indem durch Reizung sympathischer Nervenfasern eine Kontraktion der glatten Muskelelemente der Zitzen bewirkt wird. Dadurch tritt Verschluss der Zisterne und Behinderung der Milchströmung ein.

Es ist nun freilich eigentümlich, dass beim erstmaligen Melken, das ja in den Versuchen für gewöhnlich immer einige Zeit nach der Pressaft-Injektion einsetzt, deren Wirkung man also zur Hauptsache als beendet annehmen kann, eine unvollständige Entleerung beobachtet wird. Schliesslich sind für das erste Quantum Milch die Ausführungsgänge eben doch durchgängig. Trotzdem scheint mir aber der angenommene Erklärungs-Versuch, der das Nicht-Herablassen der Milch als ursächliches Moment heranzieht, noch am besten das Richtige zu treffen.

⁵⁷⁾ l. c.

Nach Chvostek⁵⁸⁾ wirkt Nebennierenextrakt auf glatte Muskulatur in der Weise, dass die Zuckungskurve des Muskels steiler wird, wie bei Ermüdung.

Da nach relativ kurzer Zeit die Wirkung des Markpressaftes sich verliert, kommt es zu einer Lösung des Krampfes und zur ungehinderten Entleerung der Milch.

Cow⁵⁹⁾ z. B. meint, dass die Wirkung des Adrenalins auf die Urinsekretion nur auf einer Kontraktion des Nierenbeckens beruhe, durch welche erst der hier anwesende Harn ausgeschieden und danach der Abfluss des Urins stark behindert werde.

Wir haben aber noch ein anderes Moment, das bei diesen Versuchen mit Nebennieren-Pressaft von Wichtigkeit ist, zu berücksichtigen, nämlich die Wirkung der wirksamen Substanz auf die Gefässe. Bekanntlich ist die Euterdrüse, gemäss ihrer physiologischen Funktion, ein ausserordentlich blutgefässreiches Organ, dem ein reich verzweigtes Arteriennetz und ein mächtig ausgebildetes Venensystem innewohnt. Die Milchsekretion ist wesentlich abhängig von einem normalen und ungehinderten Blutzufuss. Vom Adrenalin weiss man nun, dass es die peripheren Gefässe verengt, somit wohl auch die Arterien der Milchdrüse zur Kontraktion bringt, also mit aller Wahrscheinlichkeit, so könnte man schliessen, durch verminderte Blutzufuhr die Sekretion der Drüse vermindert. Tritt dann eine Entspannung der Arterienmuskulatur und passive Gefässdilatation ein, so wird die Blutfüllung der Drüse eine gute, was sich wiederum durch vermehrte Milchsekretion kundgibt. Vermehrter Blutzufuss (bezw. Blutfülle) begünstigt die Sekretion von Drüsen ganz allgemein, nach Moll⁶⁰⁾ speziell auch die der Milchdrüse.

Freund⁶¹⁾ sowie Schein⁶²⁾ haben sogar auf solche Einflüsse die Milchsekretion post partum zurückgeführt.

Um die ganze Frage tiefer zu erfassen, müssen wir auf die Innervation des Euters, soweit der anatomische Stand der Forschung dies erlaubt, näher eingehen und hier wird sich auch die Gelegenheit bieten, die interessanten Versuche Roehrigs⁶³⁾ einer Betrachtung

⁵⁸⁾ Chvostek, F., l. c.

⁵⁹⁾ Cow, D., The suprarenal bodies and diuresis. Journ. of Physiol. Bd. 48, S. 443, 1914.

⁶⁰⁾ Moll, zit. nach Sommerfeld, Handb. d. Milchkunde, pag. 84.

⁶¹⁾ Freund, zit. nach Sommerfeld, pag. 84.

⁶²⁾ Schein, zit. nach Sommerfeld, pag. 84.

⁶³⁾ Röhrig, A., Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Milchabsonderung. Virchows Archiv, Bd. 67, pag. 119, 1876.

zu unterwerfen. Mit Übergehung der Hautnerven wird das Euter der Kuh versorgt vom Nervus spermaticus externus. Derselbe tritt nach Röhrig bei der Ziege gewöhnlich mit zwei Wurzeln aus dem Lendenteil des Rückenmarkes zwischen dem Musculus psoas major und minor hervor und spaltet sich noch innerhalb der Beckenhöhle in drei Zweige, von denen der oberste (1) zu den Bauchmuskeln tritt, während die beiden andern (2 und 3) den Bauchring verlassen, um nach kurzer Begleitung der Arteria cruralis dem Lauf der Arteria pudenda externa folgend sich dem Euter zuzuwenden. Der Verlauf dieser beiden Äste ist nun folgender: Zunächst gibt der Ramus medius (2) an der Basis der Drüse angelangt, ausser einigen Hautästchen konstant folgende drei Zweige ab:

a) ein kleines Fädchen zu den Wänden der Vasa pudenda externa,

b) einen viel stärkeren Ramus papillaris, welcher sich bis in die Zitzen verfolgen lässt,

c) einen, selten zwei sehr entwickelte Rami glandulares, welche ohne weiteres zu den grösseren Milchgängen, zu der Zisterne und zum Hauptausführungsgang treten, um sich in deren Wandungen zu verästeln.

Der Ramus inferior (3) des Nervus spermaticus externus tritt direkt zwischen Arteria und Vena pudenda externa, um dieselben nicht wieder zu verlassen; vielmehr lässt sich sein Hauptstamm bald mehr hinter, bald deutlicher zwischen den Gefässstämmen bis an deren feinste Verästelungen verfolgen.

Bei der Kuh liegen durchaus ähnliche Verhältnisse vor. Mit kräftiger doppelter Wurzel entspringt der Nervus spermaticus externus dem 3. Zwischenwirbelloche der Lendenwirbel, bildet ein starkes Geflecht mit Verbindungszweig zum Nervus ilioinguinalis und Nervus cutaneus femoris lateralis, läuft über die Arteria circumflexa hinweg, um wiederum Geflechte zu bilden und in zwei Ästen mit der Arteria uberi zum Euter zu ziehen. Er entsendet Rami papillares, glandulares und vasculares.

Die von Röhrig an der Ziege ausgeführten Experimente sind:

1. Durchschneidung des Ramus papillaris (Nervi medii) bedingt keinerlei Änderung in den Gang der Milchsekretion; die einzige sichtbare Folge ist die Erschlaffung im Gewebe der Zitze und ein empfindliches Zucken des Tieres im Moment der Sektion. Die elektrische Reizung des peripheren Nervenstückes bewirkt die deutliche Erektion der Zitze, bleibt aber für die Absonderungsgeschwindigkeit ohne Einfluss.

Die zentripetale Reizung des zentralen Nervenstumpfes erhöht die Milchsekretion auf reflektorischem Wege.

2. Durchschneidung des Ramus glandularis (Nervi medii) oder des ganzen Nervus medius noch vor seiner Teilung in einen papillaren

und glandularen Ast hat eine augenblickliche, erhebliche Verlangsamung in dem Ausscheidungsprozesse zur Folge, während die elektrische Reizung des abgelösten Nervenstückes den Gang der Absonderung wesentlich beschleunigt.

3. Die Sektion des Nervus inferior, welcher zwischen Arteria und Vena pudenda verläuft, löst eine äusserst beträchtliche Vermehrung der Absonderungsgrösse (um das zwanzigfache) aus; die periphere Reizung desselben bringt die Milchsekretion zum Stillstand.

Roehrig führt dann weiter aus:

Der Nachweis einer derartigen reflektorischen Wirkung der zahlreichen, in der empfindlichen Brustwarze ausstrahlenden sensiblen Nervenfasern gewinnt eine hohe Bedeutung für die Erklärung der Abhängigkeit der Milchabsonderung und dem mechanischen Reiz des Melkens und Säugens und verleiht der bekannten Erfahrung, dass die Ergiebigkeit der Brustdrüse durch die häufige und regelmässige Reizung jener sensiblen Nerven der Warze ebenso sehr gehoben, als durch Vernachlässigung des natürlichen Melk- und Säugeaktes absolut untergraben werden kann, eine wissenschaftliche Unterlage.

Der Ramus inferior des Nervus spermaticus charakterisiert sich wesentlich als vasomotorischer Nerv; er übt im Normalzustand eine gewisse tonische Erregung auf die Gefässmuskulatur aus, im Reizzustand verengert er das Gefässlumen. Während er im letzteren Falle die Sekretionstätigkeit der Drüse beschränkt, erhöht er im paralytischen Zustand deren Absonderungsfähigkeit infolge der durch die Erweiterung der Lumenverhältnisse gesteigerten Versorgung der Drüse mit Blut. Der Ramus medius ist ein gemischter sensible und motorische Fasern zugleich enthaltender Nerv. Die ersteren, welche vorzüglich dem Papillaraste desselben zukommen, haben eine reflektorische Bedeutung für die Funktion der Brustdrüse, indem die elektrische Erregung des abgeschnittenen zentralen Stumpfes die Milchsekretion steigert, eine Erscheinung, welche für den physiologischen Akt des Säugens von Wichtigkeit ist. Während der Ramus papillaris ausschliesslich die Bedeutung eines sensiblen Nerven hat, kommt beim Ramus glandularis vorzugsweise seine motorische Bestimmung in Betracht. Auch er scheint beständig unter dem Einfluss einer tonischen Innervation zu stehen, wirkt demnach infolge peripherer Erregung beschleunigend auf den Gang der Milchsekretion, während er von seinen zentralen Erregungsstellen abgeschnitten, eine Verlangsamung der Absonderungsgeschwindigkeit nach sich zieht. Handelt es sich nun bei der die Milchsekretion vermehrenden Nervenreizung um die Anregung einer spezifischen sekretorischen Innervation, oder haben wir es wie im vorliegenden Falle mit einer einfachen, motorischen Erregung der kontraktile Elemente in den Ausführungsgängen zu tun, welche die in ihnen angehäuften, längst fertig gebildete

Milchmenge nur schleuniger austreten lässt? Roehrig neigt der letzteren Auslegung zu. Diese eigentümlich verspätete und nachhaltige Reaktion auf Reizvorgänge soll eine vorwiegende Eigenschaft der glatten Muskelfasern sein, welche stets einiger Zeit bedürfen, um auf einen vorausgegangenen Reiz durch Kontraktion zu antworten. (?)

Roehrig unterscheidet die einzelnen Nervenfasern:

1. in sensible resp. reflektorische;
2. in motorische:
 - a) solche, welche die Erektion der Brustwarze bedingen;
 - b) in tonische, welche die kontraktile Elemente der Milchgänge innervieren;
3. in vasomotorische.

Die letzteren sind jedenfalls für den Gang der quantitativen Milchabsonderung von dem grössten Belang. Ihre Durchschneidung und elektrische Reizung vermag weitaus die grössten Schwankungen der Sekretion zur Anschauung zu bringen, indem die Durchschneidung zunächst die ausgiebige Erweiterung des arteriellen Flussbettes und damit eine beschleunigte Blutzufuhr zu den Kapillargefässen des Euters bedingt. Durch die vermehrte Blutfülle hinwiederum wird eine vermehrte Filtration von Flüssigkeit in den Alveolen ausgelöst.

Roehrig stellte weiter Beziehungen des Blutdruckes zur Absonderungsgrösse fest, indem er fand, dass die Höhe des Blutdruckes und die Höhe der Sekretion bis zu einer gewissen Grenze absolut gleichen Schritt halten und dass Mittel, z. B. Strychnin, welche den ersteren ansteigen lassen, verhältnismässig bald gefolgt sind von einer konsekutiven und zwar plötzlichen Vermehrung des ausgeschiedenen Milchquantums.

(Fortsetzung folgt)

Literarische Rundschau.

Zwei Fälle von chronischer Tympanitis, infolge Hernia diaphragmatica. (Aus der internen Klinik der tierärztlichen Hochschule zu Utrecht.) Von Prof. J. Wester und J. A. Beijers. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, Nr. 17, 1923.

Zwei Rinder, an chronischer Tympanitis leidend, wurden erfolglos behandelt. Der klinische Befund ergab keine bestimmten Anhaltspunkte für Tuberkulose, nur Verdacht (Husten, Abmagerung). Der Oesophagus war für die Schlundsonde normal passierbar. Starke Vermehrung der Pansenbewegungen. Blättermagengeräusche etwas verstärkt. Sektion: Bei beiden Tieren war ein grosses Loch im Zwerchfell, durch welches der Netzmagen in die Brusthöhle getreten war. Bei einem Rind war noch ein Teil des Pansens in der Brusthöhle und in der Netzmagenwand sass ein Stück Eisendraht, das wahrscheinlich einen Abszess veranlasst hat, der das Zwerch-