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: 59 (1917)

Heft: 12

Artikel: Anatomische Skizze des Euters der Kuh und die Milchströmung

Autor: Zietzschmann, Otto

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-591136

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: 12.07.2025

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

SCHWEIZER ARCHIV
FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte

LIX. Bd. Dezember 1917 12. Heft

Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich.

Anatomische Skizze des Euters der Kuh und die Milchströmung.

Von Otto Zietzschmann.

Mit einer Abbildung.

Vortrag, gehalten in der Veterinär-medizinisch-biologischen Sektion der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, am 11. September 1917 in Zürich.

Meine Herren!

In folgendem sollen die anatomischen Eigentümlichkeiten des Kuheuters abgehandelt werden, soweit sie mit der Mechanik des Transportes der sezernierten Milch, mit der Milchströmung in Zusammenhang stehen. Gleichzeitig benütze ich die Gelegenheit, eine Anzahl von neuen Tafeln zu demonstrieren, die insbesondere die Blut- und Lymphgefässe des Kuheuters betreffen. In oberflächlicher und tiefer Lage sind Arterien, Venen und Lymphgefässe in topographischer Vollständigkeit wiedergegeben, wie sie an einem besonders geeigneten Präparate einer im Wintersemester 1916/17 präparatorisch verarbeiteten Kuh erhalten worden sind. Dabei wurde ihren Beziehungen zum Sammelraumsystem der Milchdrüse und auch den allgemeinen Lagerungsverhältnissen des Euters in Rücksicht auf seine Nachbarschaft besondere Aufmerksamkeit geschenkt, um auch die Zu- und Abflussverhältnisse des Organes einmal vollständig zur Darstellung zu bringen. Die hier vorgeführten Bilder

werden in nächster Zeit in einer Veröffentlichung der Deutschen Tierärztlichen Wochenschrift (13) reproduziert erscheinen; auf diese sei im übrigen für die gegenwärtige Publikation verwiesen. Ein zweiter Teil unserer Ausführungen ist physiologischen Betrachtungen gewidmet. Dieser Abschnitt ist noch unabgeschlossen; es handelt sich also um eine vorläufige Mitteilung. Ihr Zweck ist der, durch Gegenüberstellung der widersprechenden Ansichten Lücken aufzudecken und in kritischer Betrachtung das Für und Wider zu erörtern, um so für (bereits begonnene) neue Untersuchungen die Grundlage zu schaffen.

Das Euter eines jeden Säugetieres besteht aus einzelnen, unter sich gleichen Mammarkomplexen, die bei verschiedenen Spezies in verschiedener Anzahl bilateralsymmetrisch an der ventralen Rumpfseite angebracht sind. Jeder Euterkomplex setzt sich aus dem basalen, mehr oder weniger hügelförmigen Drüsenkörper und der ihm aufsitzenden Zitze zusammen, die beide gemeinsam von dem Integumentum commune überzogen sind. Der Drüsenkörper baut sich auf aus den sezernierenden Drüsenkanälen, die die bekannten gelblichen Läppchen im hellen Bindegewebe herstellen; aus den Milchgängen, die als Ductus lactiferi die Ausführungsgänge der Mammardrüse repräsentieren und zu den bekannten, neuerlich von Rubeli (9 u. 10) ausführlich beschriebenen Lakunen sich erweitern; und aus einem Milchsammelraum, der Milchzisterne. Die Zitze bildet einen ausgehöhlten Aufsatz auf den Drüsenkörper. Ihr Hohlraum ist eine Fortsetzung des Sammelraums in der Drüsenmasse; und dieser hat einen Abfluss nach aussen durch den Strichkanal, Ductus papillaris, der mit Hilfe des unwillkürlichen Musculus sphincter papillae verschlossen gehalten wird. Somit zerfällt das Receptaculum lactis in einen basalen oder Drüsenteil und in einen Zitzenteil, die funktionell zusammengehören, obwohl sie sich durch eine Ringfalte gegeneinander etwas absetzen lassen. Deren Höhe

wird zum Teil durch den Füllungsgrad einer ihr zugrunde liegenden Kranzvene bestimmt, die schon Fürstenberg (3) beschrieben hat. Der Drüsenteil ist weiter, geräumiger und mit seinen Buchten in das Eutergewebe versenkt, wo die Mündungen der durch Rubeli genauer studierten Milchgänge zu suchen sind. Der Zitzenteil der Zisterne hat einen geringeren queren Durchmesser und erstreckt sich als zylindrischer Raum durch die ganze Papille, indem er gegen die innere Strichkanalöffnung konisch zuläuft.

Von besonderem Interesse für unsere Darlegungen sind die Gefässe des Euters. Einer ausserordentlichen Ausbildung erfreuen sich diese; das entspricht der gleich ausserordentlichen Stärke der Sekretionstätigkeit des Euters der Kuh. Und zwar sind Blut- und Lymphgefässe in gleichem Masse von dieser „funktionellen Hyperplasie" betroffen. Die Arterien stammen von der A. pudenda externa ab. Durch den Canalis inguinalis steigt diese mit der gleichnamigen Vene und mit grossen Lymphstämmen zum Euter abwärts; und dort verhält sie sich insofern verschieden, als sie noch vor Eintritt in das Drüsengewebe je einen kranialen und einen kaudalen Basalzweig an die Eutersubstanz abgeben kann, während in anderen Fällen diese Zweige an die intraparenchymatösen typischen Äste der Euterarterie gebunden sind. Kurz nach der Einsenkung gabelt sich das Hauptgefäss in den vorderen und hinteren Drüsenstamm, von welchen aus die weitere Vaskularisation vor sich geht. Speziell steigt eine gewisse Anzahl von Parallelgefässen unter Abgabe von zahlreichen Parenchymästen in den Drüsenmassen gegen die entsprechenden Zisternengebiete ab, wo sie sich zu einem anastomosierenden Astwerk auflösen, dem schon von Riederer (7) erwähnten unvollständigen Gefässring um die oberen Teile des Receptaculum lactis. Während die mehr lateral gelegenen Stämme u. a. aus den Aa. mammaricae cranialis und caudalis ihren Ursprung nehmen, können die medial zu den beiden Zister-

nen verlaufenden Äste aus einer besonderen A. mammarica medialis hervorgehen, die schon Fürstenberg beschrieben hat. Da alle diese Zweige zunächst nur bis zum Zisternenabschnitt verlaufen und zu den Zitzen erst mehr sekundäre Beziehungen entwickeln, sind sie als Zisternenarterien, Aa. sinus cranialis et caudalis laterales et mediales zu bezeichnen. Als Aa. papillares sind erst jene feineren Zweigchen zu benennen, die vom Riedererschen Gefässring aus in der Höhe des Basalteils der Sinus ihren Ursprung nehmen und in die Papillenwand selbst einstrahlen. Nur selten stellen diese direkte Verlängerungen der Zisternenarterien dar. Von dem kaudalen Mammarzweige aus werden die Euterlymphdrüsen mit Blut versorgt.

In höherem Masse noch interessieren uns die Venen, deren Ausbildung am Euter die der Arterien bei weitem übertrifft. Während eine Gruppe von Venen in typischer Weise an Arterien und grössere Lymphstämme gebunden erscheint, tritt an einer zweiten die Eigentümlichkeit zutage, dass ihre Einzelgefässe selbständig verlaufen. Somit erweisen sich jene als die älteren, wohl primär angelegten, wohingegen diese dem Anatomen ein jüngeres Dasein verraten dürften, sie demnach als Anpassungen an besondere, vielleicht nur dem Rinde, wenn nicht gar bloss dem domestizierten Tiere eigene Verhältnisse aufzufassen wären. All diese Fragen sind heute noch ungeklärt, so dass man nur Vermutungen aussprechen darf. Die Venen des Kuh-Euters stammen primär von der V. pudenda externa, der äusseren Schamvene, ab, die einen Abfluss senkrecht nach oben darstellt. Daneben existieren beim Rinde noch zwei, ich möchte sagen sekundäre Abzugsröhren, von denen die eine das Euterblut in der Richtung nach vorn, die andere nach hinten und oben wegführt.*) Die V. subcutanea abdominis, die wir beim Rinde auch als V. mammarica, Milchader, bezeichnen, leitet auf subkutanem Wege das Blut nach

*) Bei der Ziege sind die gleichen drei Abflüsse nachzuweisen.

vorn zum Milchnäpfchen und dann innerhalb der Leibeswand zur V. thoracica interna, also zur vorderen Hohlvene hin, wohingegen der hintere Abfluss in der Furche zwischen beiden Gliedmassen zur Beckenhöhle, d. h. zur V. pudenda interna und damit zur hinteren Hohlvene führt. Auf diese Weise konstituiert sich ein interessantes Anastomosensystem. An der Euterbasis sind die drei Abführwege des Blutes jederseits gleichsam zu einem Längsgefäss vereinigt. Zudem nehmen alle Organzweige aus diesem Stamme ihren Ursprung oder, anders ausgedrückt, strömen sie jenem Sagittalstamme zu. Und so wird es verständlich, wenn man dieser Einrichtung eine besondere physiologische Bedeutung beimisst. Da alle Eutervenen (vielleicht mit Ausnahme derer der Zitzen) in der Hauptsache klappenfrei sind, wie sich durch Injektion ohne weiteres praktisch erweisen lässt, so gestattet die eben besprochene Einrichtung, dass tatsächlich von jeder Stelle des Euters aus das Blut nach allen drei Richtungen hin seinen Abfluss nehmen kann — nach vorn, nach oben und nach hinten. Die Wichtigkeit dieser Anordnung und Beschaffenheit der Eutervenen springt aber sofort in die Augen, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die Abströmungsverhältnisse ganz verschiedene sein müssen, je nachdem das Euter beim Stehen auf die nach oben oder oben-hinten gerichteten Gefässe ziehend wirkt oder beim Liegen die eine oder die andere Vene abgedrückt sein kann. An bestimmten Stellen finden sich sogar Anastomosen zwischen rechts und links, was in Verbindung mit unseren Erörterungen eine besondere Beleuchtung erhält. Es ist das Verdienst von Nelke (5), als erster auf die drei Abflusswege am Kuheuter hingewiesen zu haben. Die allgemeine Verteilung der Venen verhält sich einmal zunächst wie die der Arterien. Die V. pudenda externa teilt sich (ev. nach vorheriger Abgabe von besonderen Basalvenen; cf. die Arterien) in den kranialen und den kaudalen Milchdrüsenstamm, die ihrerseits direkt

in die entsprechende sekundäre Abführvene überleiten und so das geschilderte Längsgefäss herstellen. Dessen Seitengefässe möchte ich geschieden wissen in Drüsenzweige, die uns hier nicht interessieren, in Zisternen- und in Zitzenvenen, zunächst prinzipiell gleich dem Arteriensystem. Wie dort ziehen tief im Parenchym gelegene Venen zum Gebiete der beiden Zisternen abwärts; diese sind verhältnismässig eng, und treten an den Zisternen mit einer zweiten Gruppe von Venen in Verbindung, die im arteriellen System fehlen, also die oben skizzierte Sonderstellung einnehmen und dem vorderen Abflussrohre entstammen. Diese zuletzt genannten weiteren Gefässe verlaufen fast durchweg oberflächlich. So ist es logisch, im Venengebiete von tiefen und oberflächlichen Zisternengefässen zu sprechen. Die Vv. sinuum superificiales steigen vorn am Euter abwärts, eine zur medialen Spaltfläche, eine zur lateralen Seite und die dritte zur mittleren Sagittalebene der resp. Euterhälfte. Alle drei haben innige Lagebeziehungen zur vorderen und zur hinteren Zisterne, indem sie dicht an deren Schleimhaut entlang laufen. Ausserdem verbinden sie sich dort untereinander und nehmen die Enden der tiefen Zisternenvenen auf. So entsteht im Bereiche des Basalteils der Milchsinus ein liegendes Venengeflecht, das der Lage nach dem Arterienring von Riederer (7) entspricht, selbst aber viel stärker ramifiziert erscheint. Von der eröffneten Zisterne aus kann man oft auf grössere Strecken hin das Geäst durch die Schleimhaut hindurchschimmern sehen (vgl. die Fig.); ihre Lagebeziehungen zum Milchsammelraum sind also ausserordentlich enge. Aus diesem Geäst, und an der medialen Spaltfläche auch von den Endzweigen der (medialen) oberflächlichen Zisternenvenen direkt, ziehen die Venen der Zitzen weg. In mehreren Schichten begleiten sie den Zitzenteil der Zisterne abwärts, und durch Anastomosen reichlich verbunden lassen sie ein enges Geflecht entstehen, das unter dem Namen Zitzenschwellkörper be-

kannt ist (Fürstenberg, Rubeli und seine Schüler). Aus ihm hebt sich an jeder Zitze in der Höhe ihrer Basis ein mehr oder weniger weit geschlossenes Ringgefäss von bedeutendem Quermesser heraus, das jener oben besprochenen Zisternenfalte zugrunde liegt und vor allem an den Schenkelzitzen direkte Beziehungen zur medialen der oberflächlichen Zisternenvenen hat. Teile dieser Kranzvene wölben zumeist an der Medialseite der Zitzenbasis die Haut vor. Im übrigen ist der gesamte Schwellkörper der Zitze der zarten Innentapete der Zisterne direkt angelagert, während er nach aussen durch Teile der muskelreichen Grundschicht und durch das derbe Integument so dick belegt erscheint, dass er mit der eben berührten Ausnahme des Ringgefässes dem Auge völlig entzogen erscheint und auch durch Abtasten nicht festgestellt werden kann. Die Venengeflechte am Basalteile der Zisterne hängen also innig mit den Venen der Zitze zusammen; sie haben beide eine übereinstimmende Lage zum Sammelraume der Milch und dürften vielleicht auch zusammenhängend ihre Funktion ausüben, die wir im zweiten Teile berühren werden.

Auch die Lymphgefässe sind am Euter gewaltig ausgebildet. Man scheidet sie vom praktischen und auch vom topographisch-anatomischen Standpunkte aus am besten in die oberflächliche und in die tiefe Gruppe. Beide sind in der oben erwähnten Spezialabhandlung (13) in Fig. 1 und 2 in möglichster Naturtreue zur Darstellung gekommen. Die superfiziellen Lymphgefässe stammen aus der Haut und den mehr oberflächlich gelegenen Drüsenmassen der Euterspaltfläche und der Zisternenwand, sowie aus den Zitzen. Sie ziehen von vorn, von unten und von hinten aus dem Spalt herübertretend bzw. von den Zitzen aufsteigend, an die Lateralfläche des Euters, indem je aus einigen wenigen feineren Wurzelästen durch Zusammenfluss zumeist ziemlich grobe Stämme entstehen. Die der Zitzen umschreiben deren Basis mit Vorliebe bogenförmig, so dass proximal

(über) der Ringvene gelegen auch eine Art Lymphgefässkranz entsteht. Die Zitzengefässe fliessen in basaler Richtung aufsteigend mit Parenchymstämmen zusammen, und es bleibt keines bis zur Mündung selbständig. Deshalb möchte ich die vorgeschlagene Einteilung in oberflächliche und tiefe der von Baum (1) benützten Scheidung in Haut-, Zitzen- und Parenchymgefässe vorziehen. An der Aussenfläche des Euters streben die zahlreichen Stämme meist zu zweien oder dreien gruppiert unter Konvergenz den supramammaren Drüsen, den Lgl. inguinales superficiales, im hinteren basalen Quadranten zu; nur ausnahmsweise umgeht eines der vordersten Gefässe die Lymphknoten und zieht direkt zum Leistenkanale hin. Im Verlaufe an der Lateralfläche sind die bis zu 5—7 mm weiten, an Klappen reichen Stämme in der Grosszahl unter der Haut und der dünnen oberflächlichen Faszie gelegen, so dass sie in gefülltem Zustande leicht durch die äussere Decke hindurch mit dem Auge wahrgenommen werden können; erst mit Annäherung an die Lymphdrüsen durchbohren sie die tiefe Euterfaszie. Charakteristisch für sie ist, dass sie nicht an Venen gebunden sind. Die tiefen Lymphgefässe des Euters sind fast ausnahmslos Parenchymäste. Sie stammen aus den zentralen und basalen Eutermassen und heften sich in ihrem Verlaufe an die Blutgefässe (in der Hauptsache an die tiefen Zisternenvenen und an die grossen basalen Zweige). Sie sind weniger weit und streben nach meist lateraler Überkreuzung der A. und V. pudenda externa bzw. des kaudalen Drüsenzweiges dieser Hauptstämme ebenfalls den Lymphdrüsen zu. In dem von mir genauer untersuchten Falle, welcher zwei Supramammardrüsen, eine grössere oberflächliche und eine kleinere tiefere ergab, zog in scharfer Scheidung die superfizielle Lymphgefässgruppe zur oberflächlichen und die profunde zur tiefen Lymphdrüse hin. Die abführenden Gefässe beider Lymphknoten vereinigen sich zu einigen wenigen ausserordentlich weiten Stämmen, und diese be-

gleiten die A. und V. pudenda externa durch den Leistenkanal in die Bauchhöhle hinein, indem sich ihnen eventuell direkt zum Canalis inguinalis verlaufende Stämme zugesellen. Die Hauptmasse der Lymphe des Euters passiert somit die Supramammardrüsen, während nur geringe Mengen direkt den Lgl. inguinales profundae bzw. iliacae laterales zugeführt werden. Baum (1) hat überdies in einem Falle ein Eutergefäss zur Kniefaltenlymphdrüse hinziehen sehen.

Was lehren nun die anatomischen Daten für den Ablauf der Strömung der sezernierten Milch? Vorerst sollen einige Bemerkungen über die Milchsekretion vorausgeschickt werden, soweit das für unsere Betrachtungen notwendig erscheint. Bekanntlich sind die Vorgänge der Milchabsonderung bei der Kuh hier in Zürich in grundlegender Weise studiert worden.*) Nach Zschokke (14) und Nüesch (6) hat man zwei Phasen dieser Drüsentätigkeit zu unterscheiden. Die erste Periode vollzieht sich während der Melkpause. Sie geht langsam vor sich: Eine kurze Zeit nach dem letzten Melken einsetzend, hält sie bis zum nächsten Melken kontinuierlich an. Die zweite Phase der Milchsekretion läuft während des Melkens ab. Sie wird durch die Zitzenmanipulationen hervorgerufen und durch das Melken unterhalten; und sie hört schliesslich mit der Erschöpfung der Milchdrüse automatisch auf. Die zweite Periode setzt mit den bekannten Operationen an den Zitzen ein, die man als Hanteln, Ströpfeln oder Anrüsten zu bezeichnen pflegt. Sie läuft stürmisch ab; denn sie liefert in wenig Minuten etwa die gleiche Menge Milch wie die stundenlang währende erste Phase. Die im Verlaufe des ersten Abscheidungsstadiums gebildete Milch sammelt sich bis

*) In den Lehrbüchern der Physiologie der Haustiere sind merkwürdigerweise die Vorgänge der periodischen Sekretion der Milch und auch die interessanten und praktisch sehr wichtigen Verhältnisse der Milchströmung ganz unberücksichtigt gelassen.

zum Momente vor dem Anziehen der Zitzen in der Hauptsache im Euterkörper an; dagegen bleibt die Zitze noch fast leer: Die Milch ist noch nicht eingeschossen; das Tier hat noch nicht herabgelassen, drückt man sich landläufig aus. Mit Beginn der zweiten Phase, also nach Einsetzen der Zitzenreizung durch das Anrüsten, schiesst aber die Milch plötzlich in die Zitze ein. Nun kann eine rasche Entleerung durch die Manipulationen des Melkens erfolgen. Die Milch ist jetzt in grösseren Mengen dem Drucke der Hand direkt zugänglich.

Was liegt den so geschilderten Vorgängen aber zugrunde? Sie werden von den verschiedenen Autoren durchaus nicht einheitlich beschrieben. Nach der Züricher Lehre, der ich mich früher (12) angeschlossen hatte, soll die durch die Sekretionstätigkeit der Drüsenepithelien gebildete Milch in der ersten Phase auf die Hohlräume innerhalb des Euterparenchyms beschränkt bleiben: auf die sezernierenden Drüsenkanäle und die kleineren und mittleren Ausführungsgänge. Die sich dort ansammelnde Milch soll — zusammen mit dem Gewicht der Drüsenmasse, die durch die dicke Euterfaszie an die Bauchwand aufgehängt getragen wird — von oben her auf die unten an den Eutermassen horizontal zur Zisterne hinziehenden grossen Milchgänge drücken und diese verlegen. So werde das Einfliessen in die Zisterne, unter gewöhnlichen Verhältnissen wenigstens, während der Melkpause verhindert! Dieser Anschauung widersprechen aber schon die Angaben von Nüesch, dass die Zitze gegen Ende der ersten Phase doch „halb gefüllt" sei, und die auch von Zwart (15) durch zahlreiche Versuche erwiesene und ohne weiteres demonstrierbare Tatsache, dass aus der Zitze, man kann sagen zu jeder Zeit der ersten Sekretionsperiode, ohne Anrüsten ein gewisses Quantum Milch sogleich ausgedrückt oder mit dem Katheter entfernt werden kann. Wenn störende Momente, wie freie Bewegungen oder Zugarbeit, plötzliche psychische Erregungen oder zu langes

Ausdehnen der Melkpause, fehlen, dann wird demnach der Hauptteil der Milch der ersten Phase in den sezernierenden Drüsenkanälen, in den Milchgängen und im basalen Teile der Zisterne seinen Sitz haben müssen; in den Zitzenteil des Receptaculum lactis aber dringt ebenfalls Milch vor, wenn auch nur in geringen Mengen. Erst mit der zweiten Phase wird auch der Zitzenhohlraum prall gefüllt. Darüber besteht nur eine Meinung. Zürich lehrt nun, dass bei Einleitung der zweiten Sekretionsperiode durch das Herabziehen der Zitzen beim „Hanteln" die Mündungsteile der Milchgänge, die mehr oder weniger horizontal zur Zisterne hinlaufen und für die Zeit der ersten Phase zusammengedrückt sein sollen, nach abwärts gestreckt werden, und dass sie damit sich nahezu senkrecht stellen. Dadurch aber wird nach dieser Hypothese ihre Längsachse mehr parallel zur Druckrichtung der in den nächst kleineren Röhren sitzenden Milchsäulen bzw. in deren direkte Verlängerung gebracht; und die zurückgehaltene Milch, die sich bisher ihren Abfluss selbsttätig verlegte, kann nun in die Endteile der Milchgänge, diese entfaltend, und damit in die Zisterne einströmen.

Für die andere, die Berner Anschauung sind all die Überlegungen überflüssig, da ja bereits in der ersten Phase die Milch mindestens bis zum Drüsenteil der Zisterne und in geringer Menge auch sogar bis in den Zitzenhohlraum hinein vorgedrungen ist. Es handelt sich beim Einschiessen der Milch in die freie Zitze mit Beginn der zweiten Sekretionsperiode lediglich um den plötzlichen Eintritt des Maximum an Milch in den ihr durch den gefüllten Zitzenschwellkörper bisher grossenteils verlegten Zitzenabschnitt der Zisterne. In dieser Deutlichkeit wird das zwar in den einschlägigen Arbeiten nicht dargestellt; doch davon später.

Sehen wir uns zunächst die äusserlich wahrnehmbaren Verhältnisse von Euter und Zitzen an. Viel-

leicht können wir an diesen den Wert der eben skizzierten zwei gegensätzlichen Anschauungen weiter messen? Auch in diesem Punkte stehen Zürich und Bern einander gegenüber. Zu Beginn der ersten Phase, d. h. eine zeitlang nach Beendigung des voraufgegangenen Melkaktes, ist das Euter noch immer leer und schlaff. Ebenso hängen die Zitzen schlaff herab; sie sind weich, runzelig und relativ klein. Allmählich aber füllt mit fortschreitender Pause das Euter sich wieder an; es wird grösser und schliesslich prall und gespannt. Dennoch bleibt nach der Anschauung der Züricher Schule das Euter bis gegen das letzte Ende der ersten Phase hin relativ klein und wenig konsistent, und die Zitzen hängen noch unmittelbar vor dem Anrüsten in schlaffem Zustande, runzelig, senkrecht nach abwärts. Erst mit Setzen des Reizes auf die Zitzen, also mit der Einleitung der zweiten Phase, soll das Euter plötzlich wachsen; es vergrössert sich bis zur prallen Füllung; die Drüsenmasse gewinnt an Konsistenz; die Zitzen senken und verlängern sich, werden steifer, glätten ihre Runzeln und rücken in abwärts divergenter Stellung auseinander. Jetzt ist nun die „Erektion der Zitzen" eingetreten. Dieselbe soll hervorgerufen sein durch einen ausserordentlichen Blutzufluss zum Euter, durch eine arterielle Hyperaemie, wie Nüesch (6) beschreibt, und durch die stürmisch einsetzende Mehrproduktion von Milch mit Beginn der zweiten Phase. Die Milch „schiesst nun plötzlich ein" und füllt jetzt die ganze Zisterne prall an. Die Existenz einer venösen Stauung aber in Euter- und Zitzengefässen, die schon Fürstenberg (3) annahm, wird ausdrücklich abgelehnt. Nach der Züricher Lehre wäre somit die mit Einsetzen der zweiten Phase auftretende Erektion der Zitzen durch zwei Momente bedingt: durch eine infolge mechanischen Reizes reflektorisch erzeugte arterielle Hyperaemie und durch das gewaltsame Eintreten von Milch in die Zisterne.

Ganz anders lauten die Schilderungen der Berner

Schule, von Rubeli und Hess (8) und dem Holländer Zwart (15 u. 16). Die Zitzen sind gegen Ende der ersten Phase nicht mehr schlaff und runzelig, vielmehr mit Vorschreiten dieses Sekretionsstadiums allmählich gespannt und turgeszent geworden; und sie stehen jetzt bereits etwas schief nach aussen bzw. nach vorne gerichtet. Dabei wird an den Zitzen eine mit der Dauer der ersten Phase, also mit Verlängerung der Melkpause logischerweise wohl zunehmende Füllung der im anatomischen Teile geschilderten Venengeflechte angenommen. Und diese Füllung des Zitzenschwellkörpers hat eine Verengerung des Papillarteils der Zisterne zur Folge. Jedenfalls erheben sich in ganzer Ausdehnung des Zitzenhohlraums die Falten der Schleimhaut derart, dass das Cavum papillare wesentlich eingeengt wird. Was die Bemerkung Zwarts (15, S. 36) zu besagen hat, dass ein „fester Verschluss" der Zisterne durch die Füllung des Schwellkörpers herbeigeführt werde, bleibt dagegen unverständlich. Ebenso ist Rubelis Schilderung im Schweizer Archiv (10, S. 366), dass die mit Blut prall gefüllten Gefässe dem Eintritt der Milch in die Zitzenabteilung der Zisterne Widerstand leisten, ja „denselben verhindern", unzutreffend. Übrigens hat bereits Fürstenberg (3, S. 32) dem Gedanken Ausdruck verliehen, dass „ein Kranz sehr starker Venen den Milchkanal dort, wo er in die Zitze eintritt, bedeutend verengt, ja selbst bei starker Anfüllung die Wände einander ganz nähert".

Wie erklärt nun Bern die zweite Phase? Die auf die turgeszenten Zitzen gesetzten Reize rufen auf reflektorischem Wege eine Kontraktion der stark muskulösen Wände der Schwellkörpervenen hervor. Das venöse Blut wird aus den Zitzen in basaler Richtung entfernt. Und die gleichzeitig stürmisch sich bildende Milch der zweiten Phase drängt gegen die Zisterne vor. So kommt es zu einer augenblicklichen Entfaltung des zusammengepresst gewesenen Zitzenhohlraumes. Die Zitzen erscheinen nun durch die

einschiessende Milch prall gefüllt und sind noch etwas gewachsen. Auch das Euter dürfte im Anfang der zweiten Sekretionsperiode gegenüber dem Ende des ersten Stadiums noch an Spannung zunehmen: die Milchbildung hat sich ja, durch die Zitzenreizungen veranlasst, sprunghaft ad maximum gesteigert. Auch darf eine arterielle Hyperaemie als logische Folge angenommen werden. Jedoch kann dieser Blutfülle für die äusserlich ablaufenden Erscheinungen an Euter und Zitzen eine führende Rolle nicht zugesprochen werden.

So folgt also nach der Berner Lehre auf das Stadium der Turgeszenz am Ende der ersten Phase eine weitere Vergrösserung der Zitzen beim Anrüsten, bedingt durch eine plötzlich auftretende, vollständige Füllung des papillaren Zentralraumes mit Milch nach reflektorisch erzeugter Entleerung des Schwellkörpers, welcher vorher die Zisterne zusammengefaltet erhielt und der Milch in grösseren Mengen den Zutritt wehrte. Da es sich also bei dieser zweiten Vergrösserung der Zitzen während des Einschiessens der Milch entgegen der Annahme von Zschokke und Nüesch sogar um eine Verminderung des Blutgehaltes der Papillen handelt, so möchte Zwart diesen Vorgang nicht als Erektion bezeichnet wissen. Will man überhaupt mit Nüesch von einer Erektion der Zitze reden — Erektion ist Vergrösserung eines Organes, erzeugt durch Blutstauung — so kann man nach Zwart nur das Stadium der Turgeszenz der Zitzen, das gegen Ende der ersten Phase auftritt, als solche auffassen.

Solange nun durch die fortgesetzten Melkbewegungen die zweite Phase der Milchabsonderung — gemäss der sekretorischen Potenz des Blutes — unterhalten werden kann, solange strömt aus dem Drüsengewebe Milch in die Zisterne nach. Das geschieht gegen Ende des zweiten Sekretionsstadiums in gradatim abnehmendem Masse. Die Drüsensubstanz sezerniert zunehmend weniger Milch, das

Euter wird kleiner und schlaffer; der Zisterne fliessen zunehmend geringere Milchquanten zu, bis diese schliesslich mit der Erschöpfung der Drüse versiegen. Damit wird die Entleerung der Zisterne zum relativen Dauerzustand, und die Zitze hängt nun schlaff und leer herab. Leer ist auch ihr Schwellkörper, der wohl nachklingend noch eine zeitlang im Kontraktionszustande verharrt, bis von neuem die Sekretion der ersten Phase einsetzt und logisch auch der Venenapparat wieder in Aktion treten dürfte. Über diese notwendigen Folgerungen, deren Existenz noch zu erweisen wäre, liest man in der einschlägigen Literatur nichts.

Übersieht man beide Anschauungen noch einmal, so treten einem recht auffallende Abweichungen entgegen, die hier nicht näher auf ihre Ursachen geprüft werden sollen. Jahrelange Beschäftigung mit diesem Problem haben mich gegen früher allmählich zu einer veränderten Stellungnahme geführt. Und ich muss heute in wesentlichen Teilen der Berner Lehre die Zustimmung geben, wenn auch deren Auslegung in manchen Punkten noch mangelhaft erscheint. Die anatomischen Einrichtungen der distalen Teile des Kuheuters weisen notwendig auf eine besondere, auf eine mechanische Funktion der Venen hin. Der Ablauf der äusseren Begleitumstände lässt sich im allgemeinen tatsächlich in der von der Berner Schule vertretenen Weise verfolgen, und ihm scheint kein wesentlicher Punkt in der Deduktion zu widersprechen. Besonders der jederzeit nachzuprüfende Befund von Nüesch und Zwart, dass bereits in der ersten Sekretionsphase eine gewisse Menge von Milch in den papillaren Zisternenteilen sich befindet, spricht durchaus zugunsten der Berner und gräbt dem Kernpunkt der Züricher Hypothese den Boden ab.

Gewiss harren manche Einzelheiten heute noch der Aufklärung: ich weise vor allem hin auf den noch fehlenden tatsächlichen Nachweis der Füllung des Zitzenschwell-

körpers während der ersten und der Entleerung desselben während der zweiten Phase der Milchsekretion. Diese Vorgänge hat noch keiner der Autoren bis heute faktisch bewiesen. Es handelt sich noch immer mehr oder weniger um blosse Annahmen, wenn auch die Existenz dieser Erscheinungen logisch und wohl mehr als nur wahrscheinlich ist. Die Funktion des Schwellkörpers dürfte aber nach meinem Dafürhalten weniger in der aktiven Behinderung des Einschiessens von Milch überhaupt zu suchen sein, als vielmehr darin, durch leicht korrigierbare Einengung des Zitzenlumens einen Raum zu besetzen, der zu gegebener Zeit augenblicklich freigemacht werden kann. Den Verschluss der Zisterne gegen aussen aber besorgt allein der Strichkanal mit seinem Sphinkter. Von aussen ist an den Zitzen weder Füllung noch Leerung des Schwellkörpers durch direkte Beobachtung festzustellen — infolge der Dicke und Derbheit der Zitzenhaut. Der Ausschlag erfolgt allein nach innen, gegen den lichten Raum der Papille. Künstliche Injektionen der venösen Gefässe unter Druck, wie sie Rubeli (10) ausgeführt hat, sagen für die exakte Beweisführung in Sachen der Wirksamkeit des Schwellkörpers noch zu wenig. Man beachte, dass an seiner Figur 8, die nach einem Injektionspräparate hergestellt wurde, trotz maximaler Erweiterung der Venen unter künstlichem Druck das zentrale Lumen der Zitze noch immer klaffend erscheint. Die Verlegung des Zitzenhohlraumes durch den physiologischerweise gefüllten Schwellkörper in der ersten Phase denkt man sich entschieden zu schematisch. Der „Verschluss" ist im besten Falle nur eine partielle Verlegung, also eine Einengung. Die exakte Beweisführung aber erfordert, den anatomischen Zustand der Zitzen vor und nach dem Anrüsten an natürlichen Präparaten direkt darzustellen. Hier hat demnach unsere neue Arbeit einzusetzen; und bereits heute bin ich in der Lage einen Sagittalschnitt durch die Zitzen eines Euters

offenbar aus der Melkpause zu demonstrieren, der die Füllung des Schwellkörpers prachtvoll zeigt, gleichzeitig aber ein Zitzenlumen von 7—10 mm Querdurchmesser noch offen lässt. Die Schleimhaut der Pars papillaris der Zisterne ist in Längsfalten gelegt, der Ductus papillaris naturgemäss fest verschlossen. Das Präparat, das unsere Figur in $^2/_5$ der natürlichen Grösse zeigt, stammt von einem Euter, das jahrelang unangetastet in Formalin aufbewahrt wurde, das aber in bezug auf den augenblicklichen Zustand der Milchsekretion bei der Tötung des Tieres nicht bezeichnet wurde. Also können auch gegenüber diesem Objekt noch Einwände erhoben werden. Der Unterschied im Gegensatz zu einer prall mit Milch gefüllten Zitze springt aber offenkundig ins Auge — hier die noch bedeutendere Grösse der Zitze, erheblich weiteres Lumen, Verdünnung der Zitzenwand und völliges Zusammenfallen der andererseits weit klaffenden Venen, so dass ein sagittaler Schnitt auf den ersten Blick ein Fehlen von Blutgefässen in der Zitzenwand vortäuschen kann. Diese Zustände sind in unserer Sammlung mehrfach vertreten; ein ähnlicher wurde in Fig. 1 meiner Abhandlung in Grimmers Lehrbuch der Chemie und Physiologie der Milch (12) festgehalten. Auch Rubelis Bild, Fig. 9, zeigt dieses Stadium in einwandfreier Weise.

Mit dem Zitzenschwellkörper hat man auch den merkwürdigen und allgemein bekannten Vorgang des Aufziehens der Milch in Zusammenhang gebracht. Von Fürstenberg (3) geht diese Anschauung aus. Das Problem scheint mir aber trotz der Spezialarbeiten, die wir darüber besitzen, noch nicht zur Zufriedenheit geklärt. Bekanntlich verstehen wir unter „Aufziehen der Milch" in der Regel die Vorgänge, die dazu führen, dass eine im Melkakte befindliche Kuh plötzlich den Milchstrom unterbricht, oder dass ein milchendes Tier von vorneherein beim Anrüsten grössere Mengen von Milch aus den Zitzen nicht entfernen lässt.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass solche Zufälle besonders bei aufgeregten und störrischen Tieren in die Erscheinung treten und durch Schreck oder Schmerz infolge von Zitzenwunden usw. oder auch durch fehlerhafte Melkmanipulationen zur Auslösung gebracht werden. Nüesch (6) führt diese Zufälle auf eine Unterbrechung oder vollständige Unterdrückung der Milchsekretion der zweiten Phase zurück, erklärt sie also für eine Störung in der Milchbildung durch die Drüsenepithelien. Das will mir aber selbst für die von Nüesch beschriebenen Fälle nicht zutreffend erscheinen. Der Komplex der hier erörterten Vorgänge weist mich auf einen anderen Weg hin. Eine zu plötzlicher Unterdrückung der Milchsekretion führende reflektorische Reizung der Parenchymzellen kann nach meiner Ansicht nicht die skizzierten Symptome ergeben. Würde es sich um eine solche Störung handeln, dann müsste man in jedem Falle zum mindesten die während der Melkpause produzierte Milch der ersten Phase, also wenigstens die Hälfte der normalerweise abmelkbaren Menge, der Zitze entnehmen können. Denn dass durch Kontraktion der hyperämischen arteriellen Gefässe ein event. nach Litern messender Raum innerhalb der Drüse für die de facto aufzuziehende Milch freigemacht werden könne, wie es Nüesch (S. 40) anzunehmen scheint, will mir als ausgeschlossen vorkommen. Nach meinen Erfahrungen handelt es sich beim „Aufziehen der Milch" nicht um ein Aussetzen der Milchabsonderung von seiten des Drüsengewebes, sondern um eine Störung der Milchströmung, um eine Behinderung des Einschiessens der Milch in den Zitzenteil der Zisterne durch Verlegung desselben. Es läge also keine Sekretionsunterbrechung, sondern ein Melkfehler vor. Diese Auffassung vom Wesen des Übels deckt sich übrigens mit der Anschauung von Fürstenberg, welcher sich auch Rubeli-Hess und Zwart anschloss. Nun soll aber nach diesen Autoren die Behinderung des Milchzuflusses zur Zitze beim

„Aufziehen“ durch eine plötzlich wieder eintretende Füllung ihres Schwellkörpers verursacht sein, welcher bekanntlich durch die Manipulationen an den Zitzen mit Beginn der zweiten Sekretionsperiode reflektorisch entleert worden war. Und diese im Gefolge von Schreck oder Schmerz einsetzende hypothetische Wiederfüllung der Venen soll den Zitzenraum so vollständig verlegen, dass ein weiterer Milchentzug aus der Zitze unmöglich wird. Schon oben bei der Besprechung der Zustände während der ersten Phase der Milchsekretion konnte aber nachgewiesen werden, dass am lebenden Euter eine vollständige Verlegung des Papillarteiles der Zisterne durch die Erweiterung des kavernösen Körpers nicht zustande kommen kann. Denn Rubelis Präparate, an denen die Venen der Zitze post mortem unter Druck injiziert wurden, zeigen sogar den Zisternenraum noch immer klaffend. Wo soll aber physiologischerweise ein Druck in den Venen herkommen, dass er genüge, das Zitzenlumen völlig zu verlegen? Also muss eine andere Erklärung sich finden lassen. Eine hierhergehörige eigene Beobachtung war mir wegweisend. Sie zeigte mir ungezwungen, wie es unter den bekannten Umständen zu einer raschen und totalen Verlegung des Papillarraumes kommen kann, so dass weitere Milch aus dieser Zitze nicht mehr erhältlich ist. Es handelte sich um ein leicht erregbares Tier jüngeren Alters, das häufig die Milch „aufzog“. Durch die Manipulationen des Anrüstens konnte im gegebenen Falle die Zitze nicht in den Zustand der Milchfüllung versetzt werden, der oben des näheren beschrieben wurde. An der Zitze liefen krampfhafte Kontraktionen ab, die etwas an Peristaltik erinnerten; die Zitze verkürzte sich zusehends und stossweise bis auf 1—2 cm, wurde rasch steif und hart und runzelig; der Inhalt im zentralen Hohlraum verschwand vollständig, und bei folgendem Melken konnte kein Tropfen Milch mehr herausgezogen werden. Das äussere Aussehen und die Beschaffenheit dieser Zitze wich

also in ihrem spezifischen Zustande auffallend von dem ab, den wir im Verlaufe der ersten Sekretionsphase zu sehen gewöhnt sind. Und doch sollten beide Zustände übereinstimmen, wenn die Theorie von Fürstenberg das Rechte träfe. Wartete man nun mit weiteren Melkbewegungen eine gewisse Zeit zu, bis das Tier sich beruhigt hatte, dann liessen auch die Kontraktionen nach; die Zitze wurde langsam wieder länger, ihre Härte löste sich, die tiefen Runzeln verstrichen, und bald konnte unter etwas Zureden tatsächlich der regelrechte Milchentzug beginnen; die Zitze zeigte nun die typischen Veränderungen, wie sie nach dem Einschiessen der Milch in den Papillarteil der Zisterne zu beobachten sind. Der Ablauf dieser Erscheinungen weist meines Erachtens auf eine Mitbeteiligung der Muskulatur in der Zitze hin: Über das sympathische Nervensystem hinweg ausgelöste Erregungszustände der unwillkürlichen Muskulatur in der Zitzenwand sind es, die nach meinem Dafürhalten den geschilderten Zustand herbeiführen. Die glatten Muskelelemente sind bekanntlich an dieser Stelle beim Rinde in ausserordentlich grossen Massen vorhanden; und ihre Menge dürfte genügen, im Kontraktionszustande den Zitzenraum vollkommen zuzuschnüren, so dass die Milchströmung damit unterbrochen wird. Alle Begleitumstände, auch die scheinbare Willkürlichkeit im Auftreten dieses Symptomenkomplexes sprechen dafür, dass es sich um eine Funktion glatter Muskulatur handelt, die beim adäquaten Reiz, also unter normalen Verhältnissen, latent bleibt.

Neben Fällen des typischen „Aufziehens der Milch" beschreibt Zwart auch Störungen der Milchsekretion, die durch den Ausfall der ganzen zweiten Phase charakterisiert und als Fälle von „Nichteinschiessen von Milch" bezeichnet worden sind. Diese Vorkommnisse werden aber besser nicht dem Begriffe „Aufziehen der Milch" subsummiert; meines Erachtens sollten diese auf Erkrankungen des Euters usw.

basierenden Vorkommnisse, die sich scharf von unserem Symptomenkomplex unterscheiden lassen, eine besondere Gruppe von Erscheinungen bilden.

Noch weitere Unklarheiten birgt unser Problem der Milchströmung. So lassen sich gewisse Beobachtungen von Nüesch (6) nicht ohne weiteres durch die von mir in den Vordergrund gestellte Lehre restlos erklären. Nüesch sah ein durch Anrüsten prall gewordenes Euter kleiner werden, wenn nach plötzlicher Unterbrechung der Zitzenmanipulationen das Tier in Erregungszustände versetzt wurde. Solche Versuche können leicht nachgemacht werden, so dass man in der Lage ist, diese Frage weiter zu studieren. Schon heute glaube ich aber, hierin einen dem eben erörterten Problem des Aufziehens der Milch sehr verwandten Fall erblicken zu sollen.

Weitere Untersuchungen zur Aufklärung und zum Ausbau der Frage der Milchströmung müssen fernerhin der Kontraktibilität der Venenwände in der Zitze und am übrigen Euter gewidmet werden; speziell ist der regionären Ausdehnung dieser Eigentümlichkeit Aufmerksamkeit zu schenken und die Frage zu prüfen, ob auch die ausgesprochenen Venengeflechte an den Basalteilen der Zisterne Veränderungen in dem von ihm umflochtenen Hohlraume hervorzurufen imstande sind. Und endlich erscheint es mir notwendig, die Gesamtvorgänge der Milchströmung überhaupt gründlich zu überarbeiten in Hinsicht auf graduelle Verschiedenheiten der einzelnen Zustände, wie sie bei verschieden alten Tieren, bei verschiedengradig milchergiebigen Kühen und bei verschieden langer Dauer der ersten Sekretionsphase zutage treten. Und das soll unsere Aufgabe für die nächste Zukunft sein.

Erklärung der Figur.

Sagittalschnitt durch das linke Euter einer Kuh, die nach dem Tode sofort mit starkem Formalin intraarteriell

injiziert wurde. Nach der Natur gezeichnet vom Institutszeichner, Herrn E. Erne. In $^2/_5$ der natürlichen Grösse.

Das Euter befindet sich in der ersten Phase der Sekretion, der Melkpause. Der Schwellkörper der Zitzen ist gefüllt und hat den Zitzenteil des Receptaculum lactis eingeengt; immerhin klafft dieser Raum noch mit einem Durchmesser von 7—10 mm. Die Venen des Schwellkörpers sitzen dicht unter der Schleimhaut und verlaufen in der Zitze vor allem in der Längsrichtung. Die Schleimhaut ist in Längsfalten gelegt, soweit sie den Zitzenraum auskleidet; im geräumigeren Basalteile tritt diese Erscheinung nicht auf. Die Milch der ersten Sekretionsperiode dringt also bis in die Zitze hinein vor. Nach aussen ist die Zisterne allein durch den Ductus papillaris verschlossen und zwar durch die Wirkung des M. sphincter papillae; sein mehrschichtiges Plattenepithel tritt in der Figur deutlich zutage. Basal- und Zitzenteil der Milchzisterne setzen sich gut gegeneinander ab; die Fürstenbergsche Kränzvene ist nur an der Schenkelzitze gut wahrnehmbar. Die vordere Zisterne ist in zwei Teilen getroffen; da die Grosszahl der Ductus lactiferi, wie Rubeli gezeigt hat, von der lateralen Seite her einmündet, so sind deren im Bilde nur wenige enthalten. Die hintere Zisterne erhält vor allem an der kaudalen Zirkumferenz ihren Zufluss; ein steil absteigender Milchkanal grösster Weite mündet von oben her ein.

Litertur.

1. Baum, H., Das Lymphgefässsystem des Rindes. Berlin 1912.
2. Ellenberger, W. und A. Scheunert, Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1910.
3. Fürstenberg, M. H. F., Die Milchdrüsen der Kuh, ihre Anatomie, Physiologie und Pathologie. Leipzig 1868.
4. Hess, E., Erkrankungen des Euters. Handbuch der tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe. III. Bd. 3. Tl. Wien und Leipzig 1911. S. 24.
5. Nelke, H., Über das Kalbefieber des Rindes, mit besonderer Berücksichtigung der Ätiologie und Pathogenese. Inaug.-Diss. Bern 1909.
6. Nüesch, A., Über das sogenannte Aufziehen der Milch bei der Kuh. Inaug.-Diss. Zürich 1904.
7. Riederer, Th., Über den Bau der Papilla mammae des Rindes. Inaug.-Diss. Bern 1903 und Arch. f. wiss. Tierheilkunde 29. 1903. S. 593.
8. Rubeli, O., Die Anatomie des Euters in E. Hess, Erkrankungen des Euters. Handbuch der tierärztl. Chirurgie und Geburtshilfe. III. Bd. 3. Tl. Wien und Leipzig. 1911. S. 1.
9. Rubeli, O., Besonderheiten im Ausführungssystem des Kuheuters. Vortrag in der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft. 1914. 2. Tl. S. 213.

10. Rubeli, O., Über einige anatomische Verhältnisse des Rindseuters und deren Bedeutung für die Physiologie und Pathologie. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde Nr. 58. 1916. S. 357.
11. Wirz, O., Das Hohlraumsystem der Milchdrüse beim Rind. Inaug.-Diss. Bern 1913 und Archiv f. wiss. Tierheilkunde. 39. 1913. S. 375.
12. Zietzschmann, O., Bau und Funktion der Milchdrüse. In W. Grimmer: Physiologie und Chemie der Milch. Berlin 1910.
13. Zietzschmann, O., Die Zirkulationsverhältnisse des Euters einer Kuh. Deutsche tierärztl. Wochenschrift. 25. 1917. S. 362.
14. Zschokke, E., Mitteilungen aus dem Kolleg.
15. Zwart, S. G., Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Milchdrüse des Rindes. Inaug.-Diss. Bern 1911.
16. Zwart, S. G., Beziehungen zwischen Milchbildung und Milchausscheidung. Zeitschrift f. Fleisch-Hyg. 26. 1916. S. 231.

Über Eierstockblutungen beim Rinde.*)

Von Dr. E. Joss in Zäziwil.

Die Arbeit, ausgeführt unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Hess, behandelt nur die Eierstockblutungen nach dem Zerdrücken der Zysten, dem Abdrücken von gelben Körpern oder Abreissen der Ovarien bei Behandlung der Sterilität des Rindes. An Hand von verschiedenen Ovarien mit Follikeln, Zysten und gelben Körpern, injiziert und in verschiedenen Richtungen in Schnitte zerlegt, wurde der Verlauf der Blutgefässe in denselben studiert und dabei folgende Beobachtungen gemacht:

Erst am Ende der Injektionen wurden die Follikel, Zysten und gelben Körper bläulich, während die übrige Eierstockoberfläche weiss blieb. Schon vor dem Eintritt in den Eierstock teilen sich der Ramus ovaricus der Arteria spermatica interna und die entsprechende Vene in 5—15 Arterien-, resp. 12—16 Venenäste. Wie Schmaltz schreibt, sahen auch wir den Gefässstrang des Ligamentum susp.

*) Auszug aus der Inaugural-Dissertation Bern 1916, welche im Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde, Band 43, Heft 4 und 5, 1917, erschien; und Vortrag, gehalten im Verein bernischer Tierärzte am 8. Juli 1916.