

V.

Der Ruminations-Prozess der Wiederkäuer.

Von Dr. Fürstenberg in Eldena bei Greifswald.

(Hierzu Taf. V.)

Im Allgemeinen wird das Ruminiren der zu den Wiederkäuern gehörenden Thiere als ein Act betrachtet, der durch die Bildung des Magens bedingt der Willkühr der betreffenden Thiere nicht vollständig unterworfen ist, eine Annahme, die ich früher auch theilte, die aber schon seit langer Zeit mir nicht zutreffend schien, da sie mit Wahrnehmungen, die ich bei den zum Zuge verwendeten Rindern machte, nicht in Einklang zu bringen war. Seit 8—9 Jahren, einem Zeitpunkt, wo ich Gelegenheit hatte, eingehende Untersuchungen über diesen Vorgang anzustellen, theilte ich jene Ansicht nicht mehr, betrachtete vielmehr das Ruminiren als einen Act, der zwar durch die Bildung des Magens gefordert, jedoch vollständig der Willkühr der Thiere unterworfen ist. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen, die ich in Nachstehendem folgen lasse, werden darthun, dass das Wiederkäuen der Willkühr der Thiere unterworfen ist.

Betrachten wir zum Zuge verwendete Rinder bei ihrer Arbeitsverrichtung, so nehmen wir wahr, dass sie gewöhnlich, wenn ihnen während auch nur kurzer Zeit Ruhe gegönnt wird, das Ruminiren sofort beginnen, ferner, dass sie es während des Gehens fortsetzen, wenn die Arbeit der Art ist, dass sie keine besondere Anstrengung erfordert, und sie nicht zu stark von ihren Leitern angetrieben werden. Wir gewahren ferner, dass Ochsen oder Kühe bei Fortschaffung der Last ruminiren, so lange die Last keine bedeutende ist; ähnlich verhalten sich die Rinder vor dem Pfluge, wenn der Boden der Art ist, dass keine bedeutenden Hindernisse beim Zerkleinern des Bodens zu überwinden sind. Ge-

nügt jedoch das Einlegen des Körpergewichts zum Fortschaffen der Last nicht, müssen die Thiere vielmehr die Kraft ihrer Muskeln besonders anstrengen, wird ihre Aufmerksamkeit bei Verrichtung der Arbeit etc. in Anspruch genommen, so sistiren sie das Wiederkäuen.

Unbedingt nothwendig ist den Wiederkäuern zur Vollführung des Ruminirens eine gewisse Ruhe und Behaglichkeit, eine Art Halbschlummer; können sie bei Verrichtungen ihrer Arbeit in einem solchen Zustande verharren, so führen sie diesen für die Verdauung der Nahrungsmittel so wichtigen Act aus, wobei sie mit halbgeschlossenen Augen liegen, stehen oder sich fortbewegen. Dieses Abschliessen von der Umgebung ist jedoch nicht unbedingt nothwendig zur Vollführung dieses Actes; dass er, obschon während nicht langer Zeit mit weit geöffneten Augen, mit der Richtung ihrer Aufmerksamkeit auf die Umgebung zur Ausführung gelangt, habe ich wiederholentlich zu beobachten Gelegenheit gehabt; die Thiere verfielen wieder in ihren Halbschlummer, sobald sie die sie umgebenden Personen und Sachen einer genaueren Betrachtung unterzogen hatten. Es erleidet ferner das Ruminiren keine Unterbrechung, wenn die Thiere in der Heerde sich ruhig fortbewegen, ein Vorgang, den man sowohl bei Rindern, wie Schafen und Ziegen wahrnehmen kann. Die im Stalle befindlichen Thiere führen das Wiederkäuen in bestimmten Intervallen aus, eine gewisse Zeit nach der Aufnahme von Nahrungsmitteln; es wird von ihnen sistirt, sobald sie unsanft aus ihrem Halbschlummer erweckt werden, sobald sie sich von ihrem Lager erheben müssen etc., sie beginnen es aber wieder, wenn die Störung nicht nachhaltig war.

Behufs Ausführung des Ruminirens nehmen die Thiere keine besondere, diesen Vorgang bedingende Stellung an, sie verrichten es sowohl im Stehen wie im Liegen, dass es von ihnen beim Gehen ausgeführt wird, habe ich bereits angeführt.

Um einen Theil des Mageninhaltes aus dem Magen in den Schlund und die Maulhöhle gelangen zu lassen, stellen die Thiere das Zwerchfell fest und ziehen die Bauchmuskeln ein wenig an; gleichzeitig hiermit erfolgt die Zusammenziehung der Abtheilung

des Magens, der zweiter Magen oder Haube, Reticulum, genannt wird. Begleitet wird dieser Vorgang von dem Ausstossen eines kurzen, dumpfen, dem Stöhnen ähnlichen Tones. Durch die Zusammenziehung der Haube wird der in ihr enthaltene Chymus nach oben in die an der Cardia gelegene trichterförmige Erweiterung der Haube und in den vorderen Theil der Schlundrinne gedrückt und so in den Schlund befördert, in welchem er sehr schnell nach oben steigt. Ueber diesen Vorgang werde ich später noch ausführlicher sprechen.

Die Annahme, die bisher und heute noch gilt, dass die Musculatur des Schlundes aus glatten Längs- und Cirkel-, d. h. unwillkürlichen Muskelfasern besteht, trat meiner Ansicht, dass das Wiederkäuen, obschon durch die Bildung des Magens geboten, doch dem Willen der Thiere unterworfen sei, hindernd entgegen und veranlasste mich, zur angegebenen Zeit eine genaue anatomische Untersuchung der Theile auszuführen, wozu sich mir, da ich die Anatomie der Haussäugethiere hier zu lehren habe, bald Gelegenheit darbot. Zunächst wurden die Verdauungsorgane unserer Haussäugethiere, später, sowie sich die Gelegenheit günstig hierzu erwies, die des Rehes, des Dammwildes und des Hirsches einer genauen Untersuchung unterworfen.

Bei unseren den Ruminantien angehörenden Hausthieren und bei den aufgeführten hier wildlebenden Wiederkäuern zeigten sich die bis jetzt noch geltenden Angaben: „dass die Musculatur des Schlundes aus glatten Muskelfasern bestehe,“ als falsch; sie besteht vielmehr ganz aus willkürlichen, quergestreiften Muskelfasern.

Dort wo der Oesophagus an den Pharynx stösst, also an der Grenze der Musc. crico-pharyngei sehen wir auf dem Oesophagus in fast gleicher Richtung mit den Fasern der ebengenannten Muskeln rothe quergestreifte Muskelfasern verlaufen, und sich von hier aus über den ganzen Schlund bis zur Cardia und über diese fort verbreiten. Der Unterschied in der Richtung der Muskelfasern der sogenannten Muscularis des Schlundes und der der Musc. crico-pharyng. ist so gering, dass man die erstere für die Fortsetzung der Constr. pharyng. betrachten könnte, es fehlt jener nur der bei

letzteren vorhandene in der Mitte verlaufende schwache Sehnenstreifen.

Die Muscularis des Schlundes, und zwar der Rinder, die ich hier bei der Beschreibung zu Grunde lege, besteht aus zwei Schichten, die bei mageren Rindern, obschon die Grenze deutlich in die Augen fällt, doch nicht so hervorleuchten, wie bei fetten Thieren und durch eine aus mehreren Lagen verdichteten Bindegewebes bestehende Zwischenmasse geschieden sind. Bei fetten Thieren findet sich in dieser Bindegewebeschicht Fett eingelagert, wodurch die Grenze beider so auffallend markirt ist, dass sie bei der oberflächlichsten Betrachtung nicht übersehen werden kann; bei mageren Thieren, wo sie ganz besonders auf dem Querschnitt ziemlich deutlich hervortritt, dürfte sie bei einer oberflächlichen Betrachtung und ungeeigneter Beleuchtung leichter zu übersehen sein.

Es unterscheiden sich beide Schichten durch die Richtung, in welchen die Muskelfasern um den Schlund gelagert sind. Der Verlauf dieser in der oberen oder äusseren Schicht ist nicht an allen Stellen des Schlundes ein gleicher, sehr häufig tritt die untere Schicht durch die obere hindurch, und befestigen sich Muskelbündel in Form von Fleischzacken an die obere, oder aber es ist der Verlauf der oberen äusseren Schicht der Muscularis plötzlich unterbrochen, und treten dann Muskelbündel in Form von Fleischzacken an die untere Schicht plötzlich heran, wodurch eine Lücke oder Vertiefung in der Muscularis herbeigeführt wird, ferner treten nicht selten Muskelbündel von 1 — 2 Millimeter Stärke und darüber plötzlich aus der unteren Schicht hervor an die obere, verlaufen auf dieser eine Strecke und bilden so Fleischbalken oder Trabeculae, oder aber sie gehen an solchen Stellen, wo Lücken sich befinden aus der äusseren Schicht hervor und zeichnen sich durch eine grössere Mächtigkeit, als die Schicht besitzt, aus. Derartigen Bildungen begegnet man nicht selten an der Halsportion des Schlundes, häufiger als hier an dem in der Brusthöhle gelegenen Theile. Ich habe solche Lücken mit den Fleischzacken etc. in Fig. 1. abgebildet. Hier hört die obere Schicht der Muscularis mit spitzen Fleischzacken endend bei a b c auf, unterhalb dieser sind die Vertiefungen oder Lücken e e e; mit d ist

ein Fleischbalken, Trabecula, bezeichnet, der sie von der äusseren Schicht trennt. Dort wo die Lücken vorhanden sind, ist die Muscularis, die hier nur aus der unteren Schicht besteht, dünn, und glaube ich annehmen zu dürfen, dass durch derartige Bildungen Veranlassung zu Schlundbrüchen gegeben wird.

Der Verlauf der Muskelfasern in der äusseren Schicht ist der Art, dass sie eine sehr flach liegende Spirale um den Schlund bilden, es ist die Richtung, in der die Fasern dieser Schicht verlaufen, in Fig. 2 und 3 a. veranschaulicht.

Die zweite oder innere Schicht zeigt eine eigenthümliche Anordnung in der Lagerung der Muskelfasern. An den Seitenrändern des Schlundes haben sie eine solche schräge Richtung, dass sie gegen die Fasern der oberen oder äusseren Lage in einem rechten Winkel gerichtet sind und steigen sie in einer schrägen Richtung von unten und hinten nach oben und vorn. In der Mitte der vorderen oder unteren und hinteren oder oberen Fläche treten die von den beiden Seiten kommenden Fasern in einem kleinen Bogen zusammen. Fig. 2. zeigt bei b den Verlauf der Muskelfasern der inneren Schicht, wie er an den Seiten des Schlundes Statt hat. Fig. 3. hingegen veranschaulicht bei b den Verlauf der Fasern der inneren Schicht auf der unteren oder vorderen Seite des Schlundes, bei c sind die kleinen Bogen, welche die Fasern in der Mitte bilden, dargestellt. Der Verlauf der Muskelfasern dieser inneren Schicht ist fast dem der Musc. crico-pharyngei ähnlich, es fehlt diesen nur der in der Mitte befindliche feine sehnige Streifen. Die Wirkung wird daher auch eine der Constr. pharyn. ähnliche sein.

Am hintersten Theile des Oesophagus wird die Richtung der Muskelfasern eine andere, als die bisher beschriebene; ungefähr 3 Zoll von der Cardia entfernt sehen wir die Fasern in schräger Richtung über den Schlund gehen und so eine langgezogene Spirale bilden, um schliesslich dort, wo der Schlund im Zwerchfell gelagert ist, eine gerade Richtung nach hinten anzunehmen, in welcher sie über den Schliessmuskel der Cardia, welcher einen eigenthümlichen, später näher zu beschreibenden Verlauf nimmt, sowohl an der oberen wie unteren Seite hinfortgehen und dann

auf die Haube selbst gelangend, strahlenförmig auf derselben sich ausbreiten.

An der oberen Fläche der Haube breitet sich ein bedeutender Theil des Muscularis über die Basis der Schlundrinne aus, die äussersten Spitzen treten wohl in einer Entfernung von mehr denn 3 Zoll erst in die Muscularis der Haube ein, bis wohin sie mit blossen Auge zu verfolgen sind. Ein Theil der quergestreiften Muskelfasern der Schlund-Muscularis geht an die in den Lippen der Schlundrinne verlaufenden Bündel glatter Muskelfasern, ein anderer Theil an die an der Basis der Schlundrinne gelegenen Cirkelfasern. Der an die untere Wand der Haube tretende Theil der Muskelhaut des Schlundes ist beträchtlich stärker als der an die obere gelangende und ist mit blossen Auge wohl 5 Zoll weit auf derselben Haube zu verfolgen; er senkt sich in die obere Schicht der Muscularis der Haube ein. Die einzelnen Muskelfasern verlaufen, wie die mikroskopische Untersuchung ergeben, sodann zwischen den Bündeln der glatten Muskelfasern fort und enden schliesslich in einer Spitze an dem Bindegewebe der Muscularis, sich ganz so anheftend, wie derartige Muskelfasern an den Sehnen befestigt angetroffen werden.

Dieses Ausstrahlen der Schlund-Muscularis auf die Haube habe ich durch Fig. 4. veranschaulicht. Bei a liegt der Schliessmuskel der Cardia, bei b sieht man die langgezogene Spirale sich auflösen und die Fasern eine gerade Richtung annehmen, und dann die Bündel strahlenförmig auf die Haube c treten.

Die letzten in flacher Spirale liegenden, streng genommen als Cirkelfasern erscheinenden Muskelfasern sind die dicht an dem Schliessmuskel der Cardia gelegenen, sie bilden eine ziemlich starke Lage von 3,5 Millimeter Durchmesser und sind von den gerade nach hinten verlaufenden Muskelfasern gedeckt. Zu diesen letzteren liefert sowohl die obere wie die untere Schicht das Material, zu der dicht am Schliessmuskel gelegenen Cirkelfaserlage hingegen die obere oder äussere Schicht.

Der Durchmesser der ganzen Muscularis des Schlundes beträgt 5 Millimeter, wovon auf die äussere Schicht 3 — 3,5 Millimeter, auf die untere 1,5 — 2 Millimeter kommen; die aus den

gerade verlaufenden Muskelfasern bestehende Lage besitzt eine Stärke von 3 Millimetern, die, je weiter sie auf die Haube hinauf gelangt, an Dicke abnimmt.

Die quergestreiften Muskelfasern der oberen sowohl, wie der unteren Schicht besitzen beim ausgewachsenen Rinde durchschnittlich eine Breite von 0,0613 Millimeter, bei einzelnen beträgt der Durchmesser 0,0837 Millimeter; im Ganzen genommen ist der Durchmesser dieser Muskelfasern nur geringen Schwankungen unterworfen. Auf den Pansen gelangen gewöhnlich nur wenige der quergestreiften Muskelfasern, in vielen Fällen habe ich gar keine auf diesem wahrgenommen. Was nun den aus glatten Muskelfasern bestehenden Schliessmuskel der Cardia anbetrifft, so umgibt dieser nicht den ganzen Schlund, sondern lässt einen kleinen nach hinten und oben gelegenen Theil frei; es tritt nämlich das Längsbündel der rechten Lippe der Schlundrinne an die Speiseröhre heran, umgibt diese an der vorderen Seite, tritt an die linke Seite dieses Organs und begibt sich von hier aus in die linke Lippe der Schlundrinne, es bleibt, wie bereits angegeben, ein kleiner nach hinten gelegener Theil des Schlundes frei, an diesen treten aber die an der Basis der Schlundrinne gelegenen Cirkelfasern dicht heran. Streng genommen ist das angeführte aus glatten Muskelfasern bestehende, 1 Centimeter breite und 3 Millimeter dicke Band nicht als Schliessmuskel der Cardia zu betrachten, es versieht aber jedenfalls die Function eines solchen, und dürfte daher der gewählten Bezeichnung nichts entgegenstehen.

Der aufgeführte Befund lässt deutlich erkennen, dass die Wiederkäuer bis auf die Haube, vielleicht auch auf den Pansen, auf letzteren gewiss weniger energisch, ihren Willen wirken lassen können, und es ist hierdurch erklärlich, wie sie zu jeder Zeit im gesunden Zustande, wenn es ihnen genehm ist, das Wiederkäuen beginnen können.

Es steht, wie die von Flourens, Haubner etc. und mir gemachten Beobachtungen ergeben haben, fest, dass in der Haube ein Theil oder auch die ganze in derselben enthaltene Chymusmasse zu einem bald mehr rundlichen, bald mehr länglich runden Körper zusammengepresst wird, der von Einigen Bissen ge-

nannt worden ist. Die Bildung dieses rundlichen Körpers kann aber nur, wie bereits angeführt, in dem vorderen Theile der Schlundrinne und in der an der Cardia befindlichen trichterförmigen Erweiterung der Haube von Statten gehen; es wird ferner durch die Zusammenziehung der sehr kräftigen Muskulatur der Haube der rundliche Körper oder Bissen gegen die Cardia gedrängt und hier nun von dem Theile der Haube, der von der starken Lage der quergestreiften, gerade verlaufenden Muskelfasern gedeckt ist, erfasst und in den Schlund selbst hineingeführt werden, durch den er in Folge der Wirkungen der inneren Schicht der Muscularis hindurch nach oben gefördert wird, wobei unterstützend die obere oder äussere Schicht mitwirkt. Es verhält sich in Folge der Muskulatur und der Bildung des oberen Theiles der Haube und der Cardia dieser Theil ähnlich wie der Pharynx, auch er erfasst wie jener die in ihn gelangten Bissen und befördert sie weiter in den Schlund.

Ganz so wie diese Theile bei dem Rinde in Betreff der Muskulatur gebildet sind, sind sie auch beim Schaf, der Ziege, dem Reh, Dammwild und Hirsch.

Bei dem Schweine und Pferde verhält sich die Anordnung der Muscularis in sofern anders, als bei diesen Thieren sich die quergestreiften Muskelfasern nicht bis auf den Magen hinauf erstrecken. Beim Schweine gehen die willkürlichen Muskeln höchstens bis zur Cardia, gewöhnlich hören sie schon 5 — 11 Millimeter vor der Cardia auf, beim Pferde erreichen sie 18 — 20 Centimeter von der Cardia entfernt ihre Endschaft.

Es gibt Menschen, die nach genossener Mahlzeit die Speisen regurgiren können, ob bei solchen Individuen die Muskulatur des Schlundes sich ähnlich wie bei den Wiederkäuern verhält, ob auch hier die quergestreiften Muskelfasern bis auf den Magen herabtreten, ist mir nicht bekannt; es ist wol wünschenswerth in vor kommenden Fällen auch auf diesen Punkt die Untersuchung auszudehnen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Ein Stück von dem Brusttheile des Schlundes eines 2jährigen Rindes. a, b u. c Fleischzacken an der äusseren Schicht der Muscularis. d Ein Fleischbalken gebildet von Muskelfasern der äusseren Schicht. e Lücken in der äusseren Schicht der Muscularis.
- Fig. 2. Ein Stück von der Halsportion des Schlundes eines 2jährigen Rindes. a Aeussere Schicht. b Innere Schicht der Muscularis.
- Fig. 3. Ein Stück von der Halsportion des Schlundes, die Anordnung der Muskelfasern der inneren Schicht an der vorderen Fläche zeigend. a Aeussere Schicht. b Innere Schicht.
- Fig. 4. Das untere Ende des Schlundes mit der Cardia und einem Stücke der Haube von demselben Thiere. a Die Stelle wo der Schliessmuskel der Cardia unterhalb der Lage der quergestreiften Muskeln liegt. b Die auf der Cardia gerade verlaufenden Muskelfasern. c Obere Fläche der Haube.
- Sämmtliche Abbildungen sind in natürlicher Grösse angefertigt.

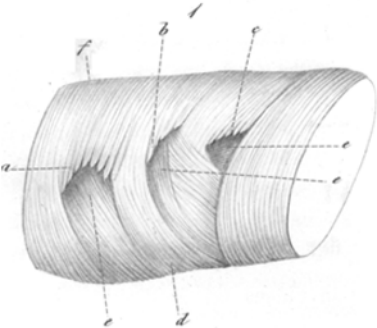
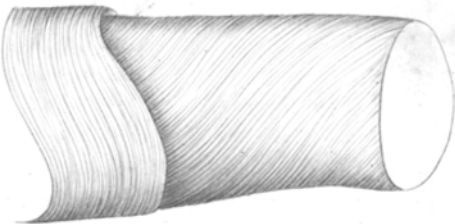
VI.

Die acute Fettdegeneration der neugeborenen Hausthiere.

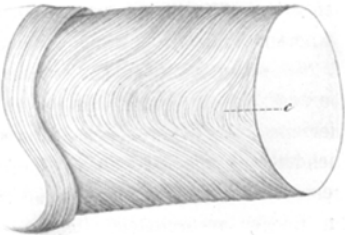
Von Dr. Fürstenberg in Eldena bei Greifswald.

Unter einer fast gleichen Ueberschrift, nämlich „die acute Fettdegeneration der Neugeborenen“ veröffentlichte Dr. Buhl in der von ihm und Dr. Hecker herausgegebenen „Klinik der Geburtskunde“. Leipzig 1861. S. 296 einen Aufsatz, die Resultate zahlreicher Obductionen neugeborener Kinder enthaltend, welche eine fettige Degeneration des Herzens, der Leber etc. bei diesen documentirten. Buhl sagt, nachdem er die Sectionsergebnisse aufgeführt: „Es bedarf kaum eines Commentares, dass man es hier mit einer über den ganzen Körper verbreiteten allgemeinen Ernährungsstörung zu thun hat, bei welcher die Affection der einzelnen Organe nur Theilerscheinungen der Gesamtkrankheit sind. Diese Ernährungsstörung ist offenbar angeboren, in den letzten Tagen vor der Geburt erworben; sie ist eine äusserst acute und stellt sich in den einzelnen Organen — vor Allem in Herz, Leber

2



3



4

