



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Das Muskelgewebe

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

Sauerstoff in Kohlensäure und Wasser umgewandelt. Ja, diese Aehnlichkeit wird noch grösser, wenn man weiter berücksichtigt, dass auch im thierischen Körper, so lange er lebt und athmet, Wärme frei wird, und dass auch die genossene Nahrung in ihm, ähnlich wie das Holz im Ofen, bis auf den verhältnissmässig geringen Theil, der in der Gestalt von Excrementen fortgeht, verschwindet. Ihr Verschwinden erfolgt nach den complicirtesten Vorgängen im Schlussacte genau auf dieselbe Weise, wie das des Holzes, mit dem wir unsere Stuben erwärmen; es schliesst ab mit einer Verwandlung der ersteren in luftförmige Verbindungen, in Kohlensäure und Wasserdampf, welche theils ausgeathmet, theils durch die Haut ausgedünstet werden. Hierzu werden hauptsächlich die stickstofffreien Nahrungsmittel, z. B. Stärke, Zucker, Gummi, Fett, Milchsäure und andere organische Säuren, Bier, Wein etc. verwendet und man nennt diese deshalb Respirationsmittel (830). Da ein erwachsener Mensch in der Stunde gegen 20 Liter Kohlensäure ausathmet, so berechnet sich der auf diesem Wege ausgeschiedene Kohlenstoff im Jahre auf etwa 180 Pfd., ein Quantum, welches ungefähr von 400 Pfd. Stärkemehl geliefert werden würde.

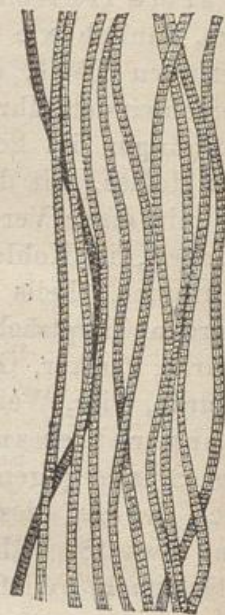
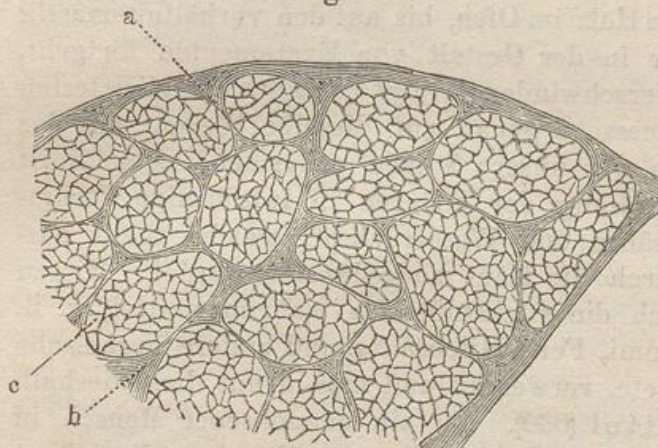
VI. Das Muskelgewebe.

842. Das Muskelgewebe oder die Muskelfaser macht den Hauptbestandtheil des eigentlichen Fleisches und die Hauptmasse des ganzen Thierkörpers aus. Dasselbe besteht aus zusammengehäuften Bündeln von feinen Fäden, die mit Zellgewebe, Nerven und Adern durchwebt, von Fett und einer wässerigen Flüssigkeit innig durchdrungen und durch Sehnen mit den Knochen verbunden sind. In Fig. 211 (a. f. S.) ist der Querschnitt eines Muskelstücks bei schwacher Vergrösserung abgebildet. Man sieht daran die durch Zellgewebe zu grösseren Bündeln vereinigte und selbst wieder aus kleineren Bündeln be-

stehende Muskelsubstanz. Jedes der kleineren Muskelbündel, die ebenfalls von besonderen Zellgewebscheiden umhüllt sind, wird

Fig. 212.

Fig. 211.



von zahlreichen, fein der Quere nach gestreiften, erst bei sehr starker Vergrößerung sichtbaren Fasern (Primitivfasern des Muskels) zusammengesetzt, wie deren einige in Fig. 212 abgebildet sind. Bei guter Ernährung der Thiere lagern sich unter Ausscheidung von Wasser in dem Zellgewebe Fettzellen ab, welche die Schmackhaftigkeit und Nährfähigkeit des Fleisches wesentlich erhöhen. So wurden in dem Muskelfleische (Schulterstück) eines fetten und mageren Ochsens in Procenten gefunden:

	Muskelfaser	Fett	Wasser	Nährstoffe überhaupt.
Beim fetten Ochsen . .	35	24	40	59 Proc.
Beim mageren Ochsen	30	8	60	38 „

In anderen Untersuchungen wurde der Wassergehalt noch viel höher, zu 70 bis 77 Proc., gefunden, so dass man den mittleren Gehalt des mageren Fleisches an festen Bestandtheilen oder Nährstoffen nur zu 23 bis 30 Proc. anzunehmen pflegt. Ungefähr $\frac{1}{4}$ derselben ist löslich und lässt sich durch Wasser ausziehen (Fleischflüssigkeit), während $\frac{3}{4}$ unlöslich sind (Muskelfaser).

843. Fleischflüssigkeit oder Fleischsaft. Versuch. Man hacke $\frac{1}{4}$ Pfund mageres Fleisch sehr fein, übergiesse es mit $\frac{1}{4}$ Pfund Wasser und presse das Flüssige nach viertelstündigem Stehen durch ein leinenes Läppchen ab; der Rückstand wird noch einmal mit ebensoviel Wasser übergossen und die abgepresste Flüssigkeit mit der ersteren vermischt. In der erhaltenen röthlichen Fleischflüssigkeit sind fast alle löslichen, und zugleich alle schmeckenden und riechenden Bestandtheile des Fleisches enthalten. Erhitzt man sie bis zu 60° C., so sondert sich eine schaumige Masse daraus ab, die aus geronnenem Eiweiss besteht. Kocht man die von diesem abfiltrirte Flüssigkeit einige Zeit, so entsteht eine neue Trübung, welche von dem Hämoglobin (837) des aus dem Fleische mitausgezogenen Blutes herrührt, das bei der Siedhitze ebenfalls gerinnt. Die nun übrig bleibende saure Fleischbrühe (Bouillon) enthält freie Phosphorsäure, Milchsäure, Inosinsäure, phosphorsaure und milchsaure Alkalien (viel Kali, wenig Natron), phosphorsaure Magnesia, und von organischen Stoffen, so weit man diese bis jetzt kennt, ausser der schon erwähnten Milchsäure und Inosinsäure: Kreatin, Sarkin, Xanthin, Carnin, Inosit (628), Traubenzucker und Dextrin etc. Durch Abdampfen wird die Fleischbrühe gelb und endlich braun (Bratenbrühe).

Fleischextract. Dampft man die Fleischbrühe im Wasserbade bis zur Extractconsistenz ein, so erhält man das von Liebig empfohlene Fleischextract, welches sich lange ohne Veränderung aufbewahren lässt und jetzt an mehreren Orten Südamerikas aus Büffel- und Schafffleisch fabrikmässig dargestellt wird und allgemeine Verbreitung gefunden hat. 1 Theil davon reicht hin, um 30 Theile heisses Wasser, dem man etwas Kochsalz zugesetzt hat, in eine starke und wohlschmeckende Fleischbrühe zu verwandeln.

Kreatin, $C_4H_9N_3O_2$, krystallisirt in farblosen Prismen und ist eine organische Basis; ein Zersetzungsproduct desselben ist das ebenfalls basische Kreatinin, welches sich im Urin vorfindet. Durch Kochen mit Barytwasser spaltet es sich in Harnstoff und Sarkosin.

Sarkin, $C_5H_4N_4O$, ein weisses krystallinisches Pulver, gehört gleicherweise zu den organischen Basen und lässt sich auch,

wie das ihm ähnliche Xanthin, $C_5H_4N_4O_2$, durch Reduction der Harnsäure erzeugen. Nach den nahen Beziehungen sind Kreatin, Sarkin und Xanthin als Rückbildungsproducte des Muskelgewebes anzusehen.

844. Muskelfaser. Versuch. Kocht man den vom vorigen Versuche übrig gebliebenen Fleischrückstand einige Stunden mit Wasser, so erhält man durch Auflösung des Zellgewebes eine in der Kälte zu einer Gallerte gestehende Flüssigkeit, die der Hauptsache nach aus einer Auflösung von Leim besteht. Die obenauf schwimmenden Fettaugen rühren von dem Talg oder Fett des Fleisches her. Was übrig bleibt, ist Fleischfaser, eine milchweisse, harte, geschmack- und geruchlose, faserige Masse, welche mit dem coagulirten Blutfibrin oder Eiweiss die grösste Aehnlichkeit hat. In diesem verhärteten Zustande ist die Fleischfaser schwer verdaulich und wenig nahrhaft; sie besteht hauptsächlich aus Myosin.

Myosin oder Muskelfibrin. Wird zerkleinertes und mit Wasser ausgezogenes Muskelfleisch mit mässig starker (8 bis 10procentiger) Kochsalzlösung längere Zeit stehen gelassen, so zergeht die Hauptmasse desselben zu einer schleimigen Flüssigkeit, aus welcher sich durch Zusatz von vielem Wasser, oder auch von ganz starker Kochsalzlösung, das Myosin in eiweissähnlichen Flocken niederschlägt. Das Gerinnen des Myosins bewirkt wahrscheinlich das Steifwerden des Muskelgewebes nach dem Entweichen des Lebens (Todtenstarre).

Syntonin oder Parapepton. Myosin löst sich auch in 80- bis 100fach verdünnter Salzsäure, ändert sich aber bald in das ihm ähnliche, aber in Salzwasser nicht mehr lösliche Syntonin um, welches durch vorsichtige Neutralisation der Säure mit kohlensaurem Natron gallertartig ausgefällt wird. In ähnlicher Weise bildet es sich aus den Proteinstoffen der Nahrungsmittel bei der Verdauung und löst sich im Magensaft auf.

845. Kochen des Fleisches. Um durch Kochen ein vorzüglich weiches, wohlschmeckendes und nahrhaftes Fleisch zu erhalten, muss man dafür sorgen, dass die Fleischflüssigkeit während des Kochens nicht aus dem Fleische herausgezogen werde, sondern darin bleibe, und dass das Kochen nicht zu lange fort-

gesetzt werde. Bleibt das in der Fleischflüssigkeit enthaltene Eiweiss zwischen den Fleischfasern, so erhält man ein zartes gekochtes oder gebratenes Fleisch; geht es während des Kochens oder Bratens in die Brühe über, so wird das Fleisch zähe und hart. Am besten bringt man das zu kochende Fleisch in siedendes Wasser, unterhält das Sieden einige Minuten und lässt es dann an einer Stelle des Ofens, wo es nur etwa 70° C. heiss bleibt, einige Stunden stehen. Bei diesem Verfahren gerinnt das in der äusseren Fleischschicht befindliche Eiweiss sogleich durch das siedende Wasser und bildet in geronnenem Zustande eine Hülle, die ebenso das Austreten der Fleischflüssigkeit, als das Eindringen des äusseren Wassers ins Innere des Fleischstückes verhindert.

846. Bereitung von Fleischbrühe. Umgekehrt muss man verfahren, wenn man eine gute und reichliche Brühe aus dem Fleische gewinnen will. Man hackt zu dem Ende das Fleisch fein, mischt es mit dem gleichen Gewichte kalten Wassers gleichförmig, erhitzt es damit langsam bis zum Aufwallen, welches man nur einige Minuten andauern lässt, und presst endlich die Flüssigkeit ab. Versetzt man diese mit etwas Kochsalz und den anderen Zuthaten, womit man die Fleischbrühe gewöhnlich würzt, und färbt sie, um ihr die übliche, beliebte, bräunliche Farbe zu geben, mit braungebrannten Zwiebeln oder gebranntem Zucker etwas dunkler, so erhält man auf diese Weise die beste Fleischbrühe, welche sich aus einer gegebenen Fleischmenge überhaupt bereiten lässt. Der Gehalt derselben an Leim ist nur sehr gering; die früher gebräuchlichen, fast nur aus Leim bestehenden Suppen- oder Bouillontafeln waren deshalb nicht im Stande, eine gute Fleischbrühe zu liefern.

Bei der Untersuchung von magerem Rindfleisch wurden in 100 Pfd. gefunden:

In lauem Wasser lösliches Eiweiss circa	3,0
In lauem Wasser lösliche Extractstoffe circa . .	3,0
Durch langes Kochen gebildeter Leim	0,6
Talg	2,0
Saft- und geschmacklose Fleischfaser	16,4
	<hr/>
	25,0

847. **Einpöckeln und Räuchern von Fleisch.** Eine allgemein bekannte Methode, das Fleisch längere Zeit zu conserviren, besteht darin, dass man es einpöckelt, d. h. mit Kochsalz einreibt und bestreut und einige Zeit, über einander geschichtet oder gepresst, liegen lässt. Hierbei zieht das Kochsalz $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ von der Fleischflüssigkeit aus dem Fleische heraus, löst sich darin auf und bildet damit die sogenannte Salzlake. Da so nach mit dieser Lake ein grosser Theil des für die Verdauung und Ernährung besonders wichtigen Fleischsaftes aus dem Fleische entfernt wird, so stellt das Rauchfleisch ein weniger vollkommenes Nahrungsmittel dar, als das frische. Vom Räuchern des Fleisches ist schon in 573 die Rede gewesen. An sich sind Pöckel- und Rauchfleisch, Pfund gegen Pfund, bedeutend reicher an nährender Masse, als das frische Fleisch, weil sie weit weniger Wasser enthalten.

Finnen und Trichinen. Das Fleisch der Schweine wird nicht selten durch zwei Parasiten gesundheitsschädlich, durch die schon längst bekannten Finnen und durch die mikroskopischen Trichinen. Wie der Genuss von finnigem Fleisch Veranlassung zur Entstehung von Bandwürmern giebt, so führt der von trichinenhaltigem Fleisch zur Bildung und Anhäufung von Trichinen im Muskelfleische des Menschen, woraus schwere, selbst tödtliche Erkrankungen entstehen können. Durch Kochen und Braten des Fleisches, wie durch sehr vollständiges Pöckeln und Räuchern (nicht mit Holzessig, sondern mit Rauch) wird das Leben dieser Parasiten jedoch vernichtet.

VII. Die Galle.

848. Die Galle sondert sich in der Leber aus dem Venenblute ab und wird aus dieser zur Verdauungszeit in den Zwölffingerdarm, ausser dieser Zeit aber zur Gallenblase geleitet. Sie