

XXVII.

Versuche zur Auffindung einer wissenschaftlichen Methode der Fleischcontrolle.

(Aus dem pharmakologischen Institut der Berliner Universität.)

Von Dr. Carl Virchow.

Bei der grossen Bedeutung der Fleischcontrolle, namentlich für grössere Städte und volkreiche Gegenden, sowie für aussergewöhnliche Verhältnisse, wie beispielsweise bei der Versorgung des Soldaten im Kriege, würde es von höchster Bedeutung sein, wenn man an Stelle einer rein empirischen, nur auf Anschauung gegründeten Prüfung ein sicheres, auf wissenschaftlicher Untersuchung beruhendes Urtheil über den Nährwerth und die gute Beschaffenheit des Fleisches gewinnen könnte. Eine solche Untersuchung müsste, um für die practische Handhabung verwendbar zu sein, ohne zu grosse Umständlichkeit und in relativ kurzer Zeit zu Ende geführt werden können. Durch eine Vergleichung ihrer Ergebnisse in Bezug auf verschiedene Fleischsorten, auch solche von kranken Thieren, und in Bezug auf Fleisch verschiedener Körpertheile desselben Thieres müsste der Beweis geliefert werden, dass die Methode wirklich brauchbar sei.

Das waren die Gesichtspunkte, welche mich veranlassten, die nachstehenden Versuche zu machen, welche im pharmakologischen Institute der Berliner Universität während des Sommers 1880 und des Winters 1880/81 auf Anregung und unter gütiger Leitung des Prof. O. Liebreich ausgeführt wurden.

Ich wählte dazu das Fleisch nur einer Thierart, nemlich des Rindes, und legte mir folgende Fragen vor:

Hat das Fleisch verschiedener Körpertheile (1) desselben Thieres, ferner (2) von Thieren verschiedenen Mast-, sodann (3) verschiedenen Gesundheitszustandes, endlich (4) verschiedenen Alters eine gesetzmässig verschiedene Zusammensetzung? Und sind die aufgefundenen Unterschiede so gross, dass man daraus Differenzen des Kaufwerthes ableiten kann?

Es liess sich erwarten, dass mit der positiven Beantwortung dieser Fragen charakteristische Eigenschaften des Fleisches erkannt sein würden.

Bevor ich jedoch die von mir gefundenen Ergebnisse mittheile, dürfte es geeignet sein, frühere Arbeiten kurz zu besprechen, welche auf ein ähnliches Ziel hingerichtet waren. Freilich hatten sich dieselben eine etwas andere Aufgabe gestellt, die nelmlich, das Verhältniss zwischen dem Nährwerth des Fleisches und den Marktpreisen zu prüfen. Es scheint mir in der Hauptsache genügend, dafür auf das Buch von J. König: „die Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel“ Bezug zu nehmen, da in demselben alles wichtige Hierhergehörige zusammengestellt ist.

In dem ersten Bande desselben weist König auf die Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Fleisches der einzelnen Körpertheile des Ochsen und der Kuh hin, welche aus den von ihm angeführten Analysen resultirt. Dieselbe findet er für das Kalbfleisch.

Das Fleisch, dessen Analysen er mittheilt, stellte ein Material dar, wie es im täglichen Leben zum Verbrauch kommt, nur mit dem Unterschiede, dass Knochen und grobe Sehnen aus demselben entfernt waren.

Was besagen nun seine Zahlen im Einzelnen? Sind die, durch dieselben ausgedrückten Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Fleisches der einzelnen Körpertheile derartig charakteristisch, dass man daraus bestimmte Merkmale für das Fleisch zunächst verschiedener Körpertheile desselben Thieres, sodann für dieselben Theile verschiedener Thiere ableiten kann? Oder um Beispiele anzuführen: Kann man mit ihrer Hülfe das Filet eines Rindes vom Halsstück desselben, oder das Filet eines Rindes vom Filet eines Kalbes unterscheiden?

Stellt man von den angeführten Zahlen die Minima, die Maxima und die Mittel des Wassergehaltes einiger Körpertheile von Ochsen-, von Kuh- und von Kalbfleisch zusammen:

	Sehr fetter Ochse	Mittelfetter Ochse	Magerer Ochse	Fette Kuh	Magere Kuh	Fettes Kalb
Minima	32,5	68,5	75,2	65,1	74,5	64,7
Maxima	73,5	78,0	78,2	76,2	77,5	76,6
Mittel	54,8	72,3	76,7	71,0	76,4	72,3

so ergibt sich daraus, dass auf Grundlage des Wassergehaltes

das Fleisch verschiedener Thiere nicht unterschieden werden kann, da die Zahlen fast alle in einander übergehen.

Ebensowenig gestatten die für die übrigen Bestandtheile: Eiweiss, Fett etc. gefundenen Zahlen irgend welche Schlüsse.

Zur Beantwortung der Frage, ob eine Unterscheidung der verschiedenen Körpertheile (Fleischstücke) desselben Thieres von einander auf Grund dieser Methode möglich sei, sind die vorhandenen Zahlen nicht ausreichend.

Die Analyse des rohen Fleisches, also gerade desjenigen, wie es zum Verkauf und Consum kommt, gewährt daher keinen Anhalt für die Beurtheilung seines relativen Werthes.

Es war jedoch noch denkbar, dass durch die Entfernung aller, ungleichmässig im Fleisch vertheilten, so zu sagen fremdartigen Bestandtheile — der Sehnen und des groben Fettes — ein brauchbares Material für die Untersuchung hergestellt werden könne, welches die specifischen Eigenschaften des Fleisches nicht eingebüsst hat. Die Vermuthung lag nicht fern, dass das „reine Muskelfleisch“ (die Muskelsubstanz) hierzu geeignet sein würde. Denn es schien die Annahme berechtigt, dass die reine Muskelsubstanz jedesmal innerhalb eines ganzen Muskelcomplexes eine gleichmässige chemische Beschaffenheit haben, dass dagegen die Beschaffenheit derselben in den verschiedenen Muskelcomplexen des Körpers eine verschiedene sein müsse. Denn das Fleisch der verschiedenen Körpertheile zeigt wesentlich verschiedene optische und mechanische Eigenschaften, und es besitzt daher einen durchaus ungleichmässigen Handelswerth.

Wie verschieden dasselbe ist, ergiebt die Betrachtung einiger Hauptregionen:

Das Kopffleisch ist zähe und wenig saftig, das Fleisch vom Bug (Nacken) derbe und saftig, die Fleischfasern sind dicht gelagert, das Bauchfleisch pflegt sehr trocken zu sein und zeichnet sich meist dadurch aus, dass die strähnigen Muskelbündel auseinander fallen, wie ausgekochtes Fleisch. Filet ist dicht und saftig; die Keule zeichnet sich fast durchweg durch eine feste, feinfaserige Structur des Fleisches aus, sie pflegt weniger saftig zu sein, wie das Filet.

In den zahlreichen und theilweise sehr ausgedehnten Arbeiten, in welchen reines Muskelfleisch untersucht worden ist, findet man meistens die Tendenz ausgesprochen, die mittlere Zusammensetzung

des Fleisches (der wichtigsten, dem Fleischconsum dienenden Säugethiere) beispielsweise in Bezug auf Eiweiss (Stickstoffsubstanz) festzustellen, unter der Voraussetzung einer wesentlich gleichartigen chemischen Zusammensetzung der Muskelsubstanz als solcher. Allein Vieles spricht dafür, dass nicht unbeträchtliche Unterschiede zwischen verschiedenen Fleischarten und Körpertheilen vorhanden seien.

Derartige Unterschiede aufzudecken, beziehungsweise ihre Existenz annäherungsweise zu ermitteln, war Zweck der nachfolgenden Untersuchung.

Die Gewinnung der reinen Muskelsubstanz auf dem sonst üblichen Wege, nemlich durch Herauspräpariren von Fett und Sehnen aus dem Fleisch mit der Scheere, konnte nicht gut in Anwendung gebracht werden, da sie eine verhältnissmässig zu lange Zeit in Anspruch nimmt, als dass sie für practische Prüfungen verwendet werden könnte. Es wurde daher eine kürzere Methode versucht, nemlich die Gewinnung der Muskelsubstanz durch Schaben des Fleisches mit stumpfem Messer.

Ein comparativer Versuch zur Prüfung der Uebereinstimmung beider Methoden wurde folgendermaassen angestellt. Aus einem etwa 250 Grm. schweren Stück Rindfleisch wurde eine Partie reines Muskelfleisch mit der Scheere herauspräparirt, eine andere Partie durch Schaben gewonnen. Von beiden so hergestellten Präparaten wurden je 2 Portionen zu Wasserbestimmungen, je 2 andere zu Extractbestimmungen (Erschöpfung des Fleisches mit lauwarmem Wasser und Eindampfen der von dem löslichen Eiweiss — durch Ausfällen und Filtriren — befreiten Lösung) abgewogen. Es wurden in Procenten der ursprünglichen (frischen) Substanz gefunden:

	Im geschabten Fleisch		In mit der Scheere präparirtem Fleisch		Differenz d. Resultate beider Methoden
Wasser	75,63	75,62	75,38	75,47	0,15
	75,61		75,55		
Extract	4,98	4,77	4,66	4,63	0,14
	4,67		4,60		

Diese Zahlen beweisen wohl ziemlich unzweifelhaft, dass beide Methoden ein gleichartiges Material liefern. Eine Bestätigung dafür ist die Thatsache, dass die getrockneten Fleischstücke beim Zerkleinern und zwar die des geschabten Fleisches ein vollkommen homogenes, die des anders präparirten ein fast homogenes Pulver

geben, letzteres mit Hinterlassung weniger kleiner, unzerreiblicher Partikelchen (feiner Sehnenstückchen), während ersteres solche gröbere Theilchen durchaus, auch mit einer starken Lupe, nicht erkennen lässt.

Da nun auf Seiten der Schabemethode die Zeitersparniss eine bedeutende ist, so habe ich mich ihrer immer bedient.

Leider ist die Ausbeute reinen Fleisches im Vergleich zu dem rohen eine sehr kleine. Dieselbe ist natürlich um so geringer, je zäher das Fleisch ist. Ein zu starker Druck beim Schaben ist sorgfältig zu vermeiden, weil man sonst leicht beträchtliche Mengen von gröberen Stücken oder Sehnen in das Präparat bekommt.

Ein solches Material unterscheidet sich nun in seiner Zusammensetzung von dem am Anfang besprochenen nur durch das Fehlen eines Bestandtheiles, nemlich des Fettes (und mehr oder weniger des nicht ganz feinen Bindegewebes und der feinen Sehnenendigungen).

Dabei muss aber bemerkt werden, dass eine vollkommene Entfernung des Fettes und des Bindegewebes auf diesem Wege ebenso wenig möglich ist, wie bei der Darstellung der reinen Muskelsubstanz durch Präpariren mit der Scheere. Es bleibt nemlich immer sehr fein vertheiltes Fett — abgesehn von dem in den Muskelprimitivfasern enthaltenen — zurück. Indess einmal ist die procentische Menge eine sehr kleine, sodann befindet es sich in so gleichmässiger Vertheilung im Fleische, dass Differenzen in der Zusammensetzung der reinen Fleischsubstanz daraus nicht resultiren, so dass ich glaubte, dasselbe ausser Betracht lassen zu dürfen.

Ein derartig homogenes Material schien zur Untersuchung durchaus geeignet.

Die Grundlage derselben musste natürlich die Entscheidung bilden, welche Bestandtheile des Fleisches analytisch bestimmt werden sollten. Dass nemlich eine Gesamtanalyse¹⁾ des Fleisches

¹⁾ Unter Gesamtanalyse ist hier die Bestimmung von Wasser, Eiweiss, Fett, Fleischbasen, Salzen und N-freien Extractivstoffen zu verstehen, wie sie in jetzt üblicher Weise bei Fleischanalysen ausgeführt wird.

Man darf, wenn man von einer „Gesamt-Analyse des Fleisches“ spricht, natürlich nicht vergessen, dass eine solche bis jetzt noch nicht möglich ist. Wohl ist man im Stande einige wichtige Bestandtheile — wie Wasser, Fett,

für practische Zwecke wegen ihrer Zeitdauer nicht ausführbar ist, leuchtet ein; ebenso wenig wie die Bestimmung derjenigen (in geringerer Menge vorkommenden) Stoffe, deren Nachweis ein sehr complicirter und beziehungsweise auch quantitativ meist nicht exacter ist — jedenfalls nicht in so kleinen Fleischstücken, wie sie für die Untersuchung zur Disposition gestellt werden können.

Es wurde hierzu die Bestimmung des Gehaltes an Wasser und an den durch Wasser extrahirbaren Stoffen — letztere mit Ausschaltung des in Wasser löslichen Eiweisses — gewählt.

Die Vermuthung liess sich rechtfertigen, dass mit Bestimmung dieser Stoffgruppen ein annäherndes Bild der Zusammensetzung der Fleischsubstanz erhalten sein würde.

Es mussten nemlich in dem durch das Schaben gewonnenen Material enthalten sein: 1) Wasser, 2) Eiweiss + Bindegewebe, 3) N-haltige Nichteiweisssubstanzen (Fleischbasen) + Salze (+ N-freie Extractstoffe). Wurden zwei dieser Gruppen bestimmt, so ergab sich aus der Differenz die dritte.

Eine Bestimmung des „Eiweisses“ wurde nicht gemacht, einmal weil seine Bestimmung längere Zeit in Anspruch genommen hätte, als für diese Untersuchung, welche ursprünglich gewissermaassen als eine Art Tastversuch betrachtet wurde, disponirt war, ferner weil dasselbe (Eiweiss inclus. Bindegewebe) aus der Differenz berechnet werden konnte, schliesslich weil man hoffen durfte, durch die Nebeneinanderstellung einer ganzen Reihe gleichartig gewonnener Zahlen gewisse Beziehungen angedeutet zu sehen, welche darüber entscheiden mussten, ob eine weitere Untersuchung in grösserem Maassstabe gerathen sei oder nicht.

Salze, lösliches Eiweiss — exact zu bestimmen; dagegen ist es bisher beispielsweise noch nicht einmal gelungen, in der Muskelfaser das wichtige Eiweiss von dem feinen Bindegewebe sicher zu trennen; und nun gar erst bei einem Versuch, die im Fleischsaft enthaltenen, physiologisch so wichtigen Fleischbasen (unter denen das Kreatin die Hauptrolle zu spielen scheint) zu bestimmen, würde man auf grosse Hindernisse stossen.

Es fragt sich auch sehr, ob für practische Fragen eine Gesamtanalyse erforderlich sein wird, um die wichtigsten Merkmale eines Fleischstückes festzustellen; es ist denkbar, dass es, wie vielfach in der agriculturchemischen und handelschemischen Praxis, mit der Bestimmung einzelner charakteristischer Bestandtheile gethan ist. Darüber kann aber erst nach Vervollkommnung der Gesamtanalyse entschieden werden.

Was die Bedeutung der beiden analytisch bestimmten Stoffgruppen anbetrifft, so ist darüber etwa Folgendes zu sagen. Zunächst über das Wasser.

Dasselbe ist nicht nur ein seiner Menge nach wichtiger, sondern auch ein in physiologischer Hinsicht integrierender Bestandtheil des Fleisches, insofern als die gesunde Beschaffenheit des Muskels, namentlich die Saftigkeit, der „Turgor“ desselben, ganz wesentlich von dem Wassergehalt abhängt. Dieses „Parenchym-Wasser“ ist nicht identisch mit dem sogenannten „Fleischwasser“, welches aus dem Fleische abtropft, denn dieses stammt zu einem grossen Theil aus dem Blut, welches in den Gefässen des Muskels enthalten ist. Als Parenchym-Wasser dagegen kann man dasjenige Wasser bezeichnen, welches innerhalb der Muskelelemente selbst befindlich und mit der eigentlichen Muskelsubstanz selbst verbunden ist. Dieses Wasser kann daher als ein Indicator der besseren oder schlechteren Qualität des Fleisches dienen. Dafür spricht wenigstens die empirische Erfahrung.

Auch darf wohl darauf hingewiesen werden, dass die Qualität des Fleisches durch Wasserzusatz bei der wirthschaftlichen Zubereitung nicht verbessert, auch die Trockenheit des frischen Fleisches dadurch nicht ausgeglichen wird.

Die Untersuchung musste also darauf ausgehen, zu constatiren, ob ein bestimmter Wassergehalt ein Kriterium für die Qualität des Fleisches der Körpertheile sei, und zwar unter Zugrundelegung der Marktpreise des Fleisches.

Die zweite analytisch bestimmte Stoffgruppe: Fleischbasen + Salze: (die N-freien Extractstoffe können theils ihrer minimalen Menge, theils ihres inconstanten Vorkommens halber unberücksichtigt bleiben) muss zunächst genauer charakterisirt werden; es muss die Berechtigung begründet werden, Bestandtheile, welche man sonst immer theils getrennt, theils in anderer Zusammenstellung in den Fleischanalysen aufgeführt findet, zu einer Gruppe zu vereinigen.

Die im Fleisch enthaltenen Fleischbasen nebst den Salzen, welche im gewöhnlichen Leben als Liebig'sches Extract allgemein bekannt und hochgeschätzt sind, begreifen in sich diejenigen Stoffe des Fleisches, welche in die Kategorie der sogenannten Genussmittel fallen. Unter der Voraussetzung, dass sie zu denjenigen „Genussmitteln“ gehören, welche hochwertige physiologische Reiz-

mittel, mithin „indirecte Nahrungsmittel“ sind, hielt ich es für richtig, Fleischbasen und Salze einer gemeinsamen Betrachtung zu unterwerfen. Ein solches Zusammenfassen schien auch aus mehreren Gründen geboten; einmal weil eine vollkommene quantitative Trennung der einzelnen Bestandtheile — wenigstens in so kleinen Extractmengen bis jetzt — nicht möglich ist, sodann weil der Wirkungswerth der einzelnen Stoffe in der im Fleischsaft enthaltenen Menge auf den Organismus nicht so leicht festgestellt werden möchte, während dies für ihre Gesammtheit eher zu erwarten steht. Ich werde diese Gruppe von Stoffen kurz als „Extract“ bezeichnen.

Im Anschluss an die interessante Arbeit von Kern, Wattenberg und Henneberg (Journal f. Landwirthschaft 1878, S. 549), in welcher unter Anderem die wichtige Beobachtung mitgetheilt wird, dass der Fleischsaft (im Fleische ausgewachsener Thiere) durch die Mästung qualitativ und quantitativ vermehrt werde und dass die quantitative Zunahme desselben ausschliesslich auf Rechnung des löslichen Eiweiss zu setzen sei, während die übrigen Bestandtheile nahezu unverändert bleiben, glaubte ich untersuchen zu müssen, ob nicht doch auch die übrigen Bestandtheile, also das „Liebig'sche Extract“ sich verändert, d. h. gemäss der meiner Untersuchungsart entsprechenden Fragestellung, ob nicht etwa die Fleischtheile von besserer Qualität (höherem Marktpreise) einen höheren Gehalt an Extractstoffen besässen, als minderwerthige Theile. —

Das Wesentliche meiner Untersuchung liegt in der systematischen Durchführung comparativer Bestimmungen, wie sie meines Wissens nur in vereinzelten Fällen ausgeführt sind. Eines der wichtigsten Erfordernisse, um Klarheit über die Constitution des Fleisches zu erhalten, scheint mir nemlich — nächst der Vervollkommnung der Analyse der Einzelbestandtheile desselben — darin zu bestehen, die Beziehungen der verschiedenen wichtigsten Stoffgruppen in einigen Organen eines und desselben Thieres zu studiren, fernerhin zum Vergleiche heranzuziehen jedesmal dieselben Organe anderer Thiere, und zwar jedesmal unter genauer Beachtung des Alters, des Mast- und des Gesundheitszustandes derselben.

Reines Muskelfleisch ist von einer ganzen Reihe von Forschern untersucht worden und zwar von den meisten zur Bestimmung des

Stickstoffgehaltes; gleichzeitig wurden auch immer Wasser- (Trocken-) Bestimmungen gemacht. Wenige von den Untersuchern — von denen mir Grouven (1864), C. Voit (1865), Petersen (Stohmann; 1871), Huppert (1871) an dieser Stelle besonders erwähnenswerth erscheinen, — richteten nun ihr Augenmerk darauf, etwaige Differenzen im Gehalt an Stickstoff und Wasser in den verschiedenen Körpertheilen desselben Thieres zu bestimmen; die meisten suchten nur Differenzen an diesen Bestandtheilen bei verschiedenen Thierarten.

Einige Untersucher haben von dem Fleisch weniger Körpertheile desselben Thieres die üblichen Bestimmungen ausgeführt, wie Siegert, J. König und Andere; bei Mène (1874), welcher wohl von Allen, die über Fleisch gearbeitet haben, die grösste Zahl verschiedener Fleischtheile untersucht hat, lässt es sich aus seinen Angaben nicht ganz sicher stellen, ob alle Theile wirklich von einem und demselben Thier stammen, da er sie in einer öffentlichen Fleischhalle kaufte. — Eine einzige Arbeit ist mir bekannt, welche wirklich exact an den Gesichtspunkt sich hält, dieselben Fleischtheile einer Thiergattung systematisch mit einander zu vergleichen; es ist das die Arbeit von Henneberg, Kern und Wattenberg („Ueber den Verlauf und die Zusammensetzung der Körpergewichtszunahme bei der Mastung ausgewachsener Hammel des süd hannoverschen Landschlages, Journ. f. Landw. 1878).

Zum Zwecke vorliegender Untersuchung wurden von einer ganzen Reihe von Thieren jedesmal von denselben 6, anfangs 7 verschiedenen Körpertheilen Fleischstücke zur Analyse verwendet.

Die Stücke sind folgende: 1 Kopf, 2 Kamm, 3 Bug, 4 Rücken, 5 Bauch, 6 Keule; für die ersten Versuchsreihen kommt hierzu noch 7 Filet.

Hinsichtlich der Entnahme der Fleischstücke vom Körper muss bemerkt werden, dass dieselbe leider unter äusseren ungünstigen Verhältnissen zu leiden hatte. Da sie nemlich grossen Schlachstückchen entlehnt wurden, welche in unzertheiltem Zustande zum Verkauf kommen sollten, so konnten nur Stücke von der Oberfläche mir zugestellt werden, Stücke, welche noch dazu unter dem ganz äusserlichen Gesichtspunkte abgetrennt worden waren, dass das Ansehen der Waare durch ihr Fehlen nicht litt. Somit entsprechen freilich die zur Analyse verwendeten Fleischstücke einem

wichtigen Erfordernisse, nemlich gute Mittelproben des Fleisches der bezüglichen Körpertheile zu sein, in etwas unvollkommenem Grade.

Die Probenahme geschah anfangs von mir selbst; später wurde mir das Fleisch jedesmal aus dem Polizei-Schlachthause des alten Viehhofes hier (Berlin) durch Herrn Kreis-Thierarzt Vogler in etikettirten, verschliessbaren, weithalsigen Glasfläschchen zugestellt. Das Fleisch wurde unmittelbar nach dem Ausweiden, also noch ganz frisch (in der Todtenstarre) entnommen.

Das Gewicht der Fleischstücke betrug im Durchschnitt etwa 125 Grm.

Folgenden Thieren wurde das Analysenfleisch entnommen: zunächst ausgewachsenen gesunden Rindern und zwar a) gut genährten, b) einem mageren, dann gut genährten Kälbern, schliesslich ausgewachsenen, kranken Rindern.

Die Methode.

Zunächst wurde aus dem rohen Fleisch mit stumpfem Messer möglichst viel Material und möglichst schnell (im Durchschnitt 5 bis 10 Minuten für jede Probe) herausgeschabt. Hierzu wurde das zu tractirende Fleischstück auf ein polirtes Brett aus Eichenholz, welches absolut keine Flüssigkeit aufnehmen konnte, gelegt; sodann jede kleine Partie geschabtes Fleisch, soviel das Messer bei 3- bis 4maligem Streichen entfernte, sofort in ein verschliessbares, mit der Nummer des bezüglichen Fleischtheiles versehenes Fläschchen gethan, so dass eine Verdunstung des Wassers thunlichst ausgeschlossen war.

Aus diesen, das geschabte Fleisch enthaltenden Fläschchen heraus wurden die Proben zur Analyse abgewogen.

Zu der Bestimmung des Wassergehaltes wurde das Fleisch, im Uhrglas flach ausgebreitet, im Luftbad bei 100—105° bis zur Constanz getrocknet.

Zur Bestimmung des Extractes wurde folgendermaassen verfahren:

Das Fleisch wurde in, zu kleinen Beutelchen zusammengefalteten und mit kleinen Metallringen geschlossenen Leinwandfilterchen in etwa 40 Ccm. fassenden Bechergläschen mit bestimmten Wassermengen von 45° längere Zeit mehrmals digerirt (im Luftbad von

45°); jedesmal das wässrige Extract in Kölbchen abgegossen und die Beutelchen vollkommen ausgepresst, schliesslich mit Wasser von 45° noch einmal oder mehrmal durchgeknetet, bis das Wasser sich absolut nicht mehr gelb färbte.

Darauf wurde die gesammte Flüssigkeits- (Extract-) Menge aufgekocht (zur Coagulirung des Eiweiss), durch kleine Papier-Falten-Filter heiss filtrirt, die Filter mit kochendem Wasser ausgewaschen, das Filtrat — eiweissfreies Extract — in gewogenen Glasschälchen auf dem Sandbade eingedampft, schliesslich bei 100—105° getrocknet.

Leistungsfähigkeit der analytischen Bestimmung.

Eine exacte Bestimmung des Gehaltes an Wasser und Extract war, wie es die homogene Beschaffenheit des durch das Schaben gewonnenen Materials erwarten liess, und wie durch eine Reihe von Vorbestimmungen bestätigt wurde, sehr gut ausführbar — vorausgesetzt, dass man sich genau an die Einzelheiten des Ganges der Analyse hält.

A. Die Bestimmung des Wassergehaltes ist einfach. Es ist nur erforderlich, die abgewogene Fleischmasse: 2—3 Grm. im Uhr-glas flach auszubreiten, um ein schnelles und vollkommenes Verdunsten des Wassers zu ermöglichen; als Regel kann dann gelten: 3 Grm. Fleisch werden bei 100—105° in 12 Stunden vollkommen getrocknet.

Die bei der Voranalyse stets ausgeführten Doppelbestimmungen ergaben oft fast übereinstimmende Zahlen, so dass (später) bei den zusammenhängenden Untersuchungen, wo das zur Verfügung stehende Material meist ziemlich knapp war, ohne Bedenken auf Doppelbestimmungen verzichtet werden konnte.

B. Die Bestimmung des Extractes erfordert viel Zeit und die stricte Beobachtung bestimmter Bedingungen. Solche sind:

1) Die Temperatur des Extractionswassers darf 45° C. nicht übersteigen.

2) Das Fleisch erfordert zur vollständigen Extrahirung nicht sowohl grosse Wassermengen, als vielmehr wiederholtes Durchkneten im Wasser (in den Beutelchen) und gehöriges Hin- und Herreiben zwischen den Fingern, wie intensives Auspressen der Flüssigkeit, und schliessliches Auswaschen der Beutel-

chen in lauwarmem Wasser (von 45°). Als Regel für die Extraction kann gelten:

5 Grm. Fleisch werden durch 100 Ccm. Wasser von 45° in 2 Stunden (das Auswaschen nicht mit einbegriffen) vollkommen extrahirt.

3) Die vollkommene Coagulirung des Eiweisses (durch Erwärmen auf 100°) erfolgt mit Sicherheit nur in nicht zu verdünnten Lösungen und nach nicht zu kurzem Erwärmen — bei richtiger Herstellung des Extractes, wie sub 2 angegeben, ist die Concentration eine geeignete; trotzdem lässt sich ein Zusatz von minimaler — daher also unwägbarer — Essigsäuremenge nicht immer vermeiden.

So wurden dann von mir in den meisten Fällen durch längeres Stehenlassen der Extracte bei gelinder Wärme (auf dem Sandbade) — nach vorhergegangenen Aufkochen, ohne Essigsäurezusatz — spiegelblanke Filtrate erhalten, aus denen beim Eindampfen kein Eiweiss sich mehr ausschied.

Die gut übereinstimmenden Doppelbestimmungen, soweit solche auszuführen das meist knapp bemessene Material gestattete, beweisen auch, dass die Coagulirung meist eine vollkommene war, so dass auch hier, wie bei den Wasserbestimmungen, zuletzt von Doppelbestimmungen Abstand genommen werden durfte. Für den Fall, dass ein klares Filtrat durchaus nicht zu erzielen ist, bleibt die Möglichkeit, später noch einmal zu filtriren, wenn nach dem Einengen der Flüssigkeit auf ein sehr kleines Volumen die letzten Reste des Eiweisses sich ausgeschieden haben.

4) Die Extracte werden vortheilhaft in — mit dem Diamant gezeichneten — Glasschälchen auf dem Sandbade eingedampft bis auf einen kleinen Flüssigkeitsrest, welcher im Luftbad verdunstet wird, woselbst die festen Rückstände vollkommen getrocknet werden; das Trocknen ist in 4—5 Stunden beendet.

Die Herstellung der Extracte (von 6 Proben) nebst allen Vorbereitungen lässt sich in nicht weniger als 7½—8 Stunden bewirken; das Eindampfen und erste Trocknen erfordert 6—8, das zweite Trocknen 2—3 Stunden. Mithin sind 18—20 Stunden zur Bestimmung des Extractes auf eben beschriebene Weise erforderlich, d. h. 2½ Arbeitstage.

Die auf eben beschriebene Weise gewonnenen Zahlen sind folgende:

T a b e l l e I A.

		Ange- wendete Substanz. Grm.	Gefundener Trocken- rückstand. Grm.	pCt. Trocken- rück- stand.	pCt. Verlust: Wasser.	Differenz d. Doppel- bestim- mungen.	Bemerkungen.
Kamm	a	1,7660	0,4115	23,30	76,70	0,25	Bulle,
	b	2,0395	0,4805	23,55	76,45		gut genährt —
Bug	a	1,6620	0,3900	23,47	76,53	0,08	Viehhof.
	b	1,7180	0,4050	23,57	76,45		Im Mittel aller
Rücken	a	2,2825	0,5425	23,76	76,24	0,68	Zahlen 76,55.
	b	3,0925	0,7140	23,04	76,92		
Kopf	a	1,4990	0,3560	23,75	76,25	0,15	Bulle,
	b	1,6245	0,3835	23,60	76,40		2½jährig.
Kamm	a	1,5500	0,3635	23,45	76,55	0,21	
	b	2,4695	0,5740	23,24	76,76		
Bug	a	1,7435	0,4000	22,94	77,06	0,16	
	b	1,7600	0,4010	22,78	77,22		
Rücken	a	1,5840	0,3630	22,90	77,10	0,14	
	b	2,1815	0,4965	22,76	77,24		
Bauch	a	1,6150	0,3720	23,04	76,96	0,08	
	b	1,9530	0,4425	22,96	77,04		
Filet	a	1,6580	0,3905	23,55	76,45	0,62	I. M. 76,73.
	b	1,6400	0,3760	22,93	77,02		
Keule	a	1,7590	0,4275	24,48	75,52	1,11	
	b	2,2455	0,5250	23,37	76,63		
Kopf	a	5,9175	1,2890	21,78	78,22	0,59	Kuh,
	b	5,9770	1,3370	22,37	77,63		2½jährig.
Kamm	a	3,3155	0,7425	22,39	77,61	—	
Bug	a	6,4170	1,4575	22,72	77,28	—	
Rücken	a	5,2365	1,2095	23,11	76,89	0,28	
	b	5,6680	1,3255	23,39	76,61		
Bauch	a	3,5140	0,8055	22,82	77,18	0,24	
	b	3,5820	0,8260	23,06	76,94		
Filet	a	3,4360	0,7465	21,73	78,27	0,14	I. M. 77,19
	b	3,8950	0,8410	21,59	78,41		
Keule	a	3,0740	0,7480	24,33	75,67	0,05	
	b	2,6740	0,6520	24,38	75,62		
Kopf	a	4,4535	1,0430	23,42	76,58	0,19	Junger Stier,
	b	5,3875	1,2715	23,61	76,39		2½jährig.
Kamm	a	3,2575	0,7330	22,50	77,40	0,03	
	b	2,6750	0,6040	22,57	77,43		
Bug	a	3,5245	0,7910	23,44	76,56	0,11	
	b	4,0660	0,9080	23,33	76,67		
Rücken	a	5,2605	1,1430	21,73	78,27	0,07	
	b	5,0600	1,0975	21,80	78,20		
Bauch	a	5,1570	1,1680	22,65	77,35	0,13	
	b	4,4630	1,0045	22,52	77,48		
Filet	a	3,0470	0,7170	23,53	76,47	0,16	I. M. 77,09.
	b	3,8120	0,8910	23,37	76,63		
Keule	a	6,0340	1,3835	22,94	77,06	0,28	
	b	4,8970	1,1370	23,22	76,78		

Gesamt-Mittel 76,89.

Tabelle I B.

	Ange- wende- te Sub- stanz.	Gefun- den- rück- st.	Trok- ken- rück- st.	pCt. Trocken- rückstand.	pCt. Verlust: Wasser.	Bemerkungen.	Ange- wende- te Sub- stanz.	Grn.	Trok- ken- sub- stanz.	Gefun- dene menge.	pCt. Extract auf getrock- nete Substanz.	Diffe- renz der Dop- pelbe- stim- mun- gen.	Diffe- renz Dop- pelbe- stim- mun- gen.	Sten- den- zahl der Ex- trah- rungs- Cen.	Verbrauch zum Extrahiren.
Kopf	—	—	—	—	—	1) 8jährige Ferse.	3,6845	0,8555	0,1280	3,84	14,38	—	—	1 ¹ / ₂	80
Kamm	2,1675	0,9200	24,27	76,73	76,73	Masenzust. gut.	5,2900	1,2692	0,2210	4,23	17,83	0,42	1,64	—	—
Bug	4,4165	1,0210	23,12	76,88	76,88	II. Qualität.	8,1945	1,9886	0,3120	3,81	15,69	—	—	—	—
Rücken	2,8820	0,9390	24,25	76,75	76,75	I. M. 76,05.	4,9780	1,1508	0,1960	3,92	16,95	—	—	—	—
Bauch	8,4285	0,8310	24,28	75,77	75,77	(22. November.)	5,6150	1,3619	0,1960	3,49	14,39	—	—	—	—
Keule	3,8700	0,9225	23,84	76,16	76,16		4,8995	1,0518	0,1545	3,56	14,69	—	—	—	—
							6,7455	1,6079	0,2605	3,86	16,20	0,08	0,32	—	—
							9,7135	2,3154	0,3825	3,94	16,52	—	—	—	—
Kopf	3,0665	0,7295	23,79	76,21	76,21	2) 8 Jahre alte Kuh.	5,5805	1,3297	0,2140	3,88	16,09	—	—	1 ¹ / ₂	100
Kamm	2,9545	0,7455	26,23	74,77	74,77	Masenzust. ziemlich gut.	5,7765	1,3576	0,2105	3,64	14,44	0,26	1,02	—	—
Bug	3,6510	0,8415	23,05	76,95	76,95	I. M. 76,38.	5,7305	1,4611	0,1960	3,58	13,42	—	—	—	—
Rücken	3,3490	0,7850	23,44	76,56	76,56	(30. November.)	5,8945	1,3586	0,2090	3,55	15,38	—	—	—	—
Bauch	3,2470	0,7395	22,78	77,22	77,22		5,6715	1,3294	0,2075	4,55	19,41	0,01	0,08	—	—
Keule	3,5020	0,8685	23,37	76,63	76,63		5,0950	1,1943	0,2315	4,54	19,38	—	—	—	—
							6,3870	1,1545	0,2320	3,63	15,95	—	—	—	120
							8,5620	1,9985	0,3000	3,73	15,96	—	—	—	—
Kopf	2,1965	0,5295	24,11	75,89	75,89	3) 5jähriger Ochse.	4,6205	1,1139	0,1600	3,46	14,37	—	—	1 ¹ / ₂	80
Kamm	3,2810	0,9065	24,58	75,42	75,42	Masenzust. II. Qualität.	7,5145	1,8471	0,2680	3,54	14,40	—	—	—	—
Bug	3,3013	0,7380	22,21	77,79	77,79	I. M. 76,82.	10,0240	2,2259	0,3645	3,64	16,38	—	—	—	—
Rücken	3,0065	0,8775	24,38	75,67	75,67	(7. December.)	a 6,8260	1,6608	0,2955	4,33	17,79	0,09	0,37	—	—
Bauch	2,9925	0,7105	23,74	76,26	76,26		b 8,0840	1,9543	0,3405	4,29	17,42	—	—	—	—
Keule	4,0880	0,9480	23,10	76,90	76,90		7,6775	1,7732	0,3025	3,94	17,06	0,07	0,29	—	100
							9,9950	2,3084	0,3870	3,87	16,77	—	—	—	—
Kopf	2,5220	0,5880	23,24	76,76	76,76	Magere Kuh.	8,6380	2,0070	0,3380	3,86	16,59	—	—	2	80
Kamm	2,4220	0,6650	27,46	72,54	72,54	circa 9 Jahre alt.	5,4005	1,4380	0,1970	3,63	13,28	—	—	—	—
Bug	2,9785	0,6735	22,61	77,39	77,39	200 Grm. Schlichtgew.	7,0910	1,6080	0,2410	3,40	15,03	—	—	—	—
Rücken	3,4905	0,8875	23,99	76,01	76,01	(9. Februar.)	5,8805	1,6510	0,2755	4,05	16,87	—	—	—	—
Bauch	2,9640	0,6450	21,76	78,24	78,24	I. M. 76,92.	9,1075	1,9820	0,2770	3,04	13,97	—	—	—	—
Keule	3,9825	0,8420	21,41	78,59	78,59		7,5845	1,6240	0,2405	3,17	14,51	—	—	—	—
Kopf	2,5160	0,5750	22,25	77,15	77,15	Kranke Kuh.	5,8670	1,2560	0,1885	3,43	15,02	—	—	1 ¹ / ₂	80
Kamm	2,4805	0,5510	22,21	77,79	77,79	Taberculosis, Wassers.	5,6220	1,2490	0,2340	4,18	18,82	—	—	—	—
Bug	2,9310	0,6500	23,39	76,41	76,41	(16. Februar.)	5,4800	1,2950	0,2460	4,48	18,89	—	—	—	—
Rücken	2,4505	0,6470	22,32	77,68	77,68	I. M. 77,30.	5,2625	1,1760	0,1990	3,71	16,60	—	—	—	—
Bauch	2,2310	0,4985	21,76	78,24	78,24		5,0690	1,0990	0,1665	3,30	15,14	—	—	—	—
Keule	3,0980	0,7265	23,45	76,55	76,55		5,4480	1,2780	0,2580	4,64	19,80	—	—	—	—

Kopf	3,2850	0,7280	22,16	77,84	Kranke Kuh.	5,2045	1,1535	0,1945	3,68	100
Kamm	3,3295	0,7200	21,62	78,38	Tuberculose.	5,1790	1,1185	0,1915	3,70	-
Bug	3,1955	0,7400	22,34	77,66	Lebergalacchie.	5,1285	1,1460	0,1900	3,70	-
Rücken	3,6735	0,8400	22,86	77,14	(22. Februar.)	5,4080	1,2354	0,2280	4,22	-
Bauch	3,1670	0,6790	21,44	78,56	I. M. 77,76.	5,3060	1,1377	0,1795	3,38	-
Keule	3,2480	0,7475	23,01	76,99		5,8010	1,3854			-
	3,9150	0,9015	23,03	76,97				0,2310	3,98	-
Kopf	5,3540	1,2415	23,20	76,79	Kranke Kuh.					
Kamm	5,4870	1,2115	23,09	77,91	Brust- und Herzbeutel-					
Bug	5,9365	1,3230	23,32	77,68	wassersucht. Cadochie.					
Rücken	5,3105	1,2565	22,67	76,33	I. M. 77,34.					
Bauch	5,5035	1,2235	22,24	77,76						
Keule	6,4090	1,4890	22,45	77,55						
Kopf	3,2080	0,6110	19,05	80,95	Kalb.	3,8560	0,7846	0,1270	3,29	80
Kamm	3,2800	0,7135	21,75	78,25	(18. Januar.)	5,5740	1,2123	0,1945	3,49	100
Bug	3,8235	0,4065	23,21	77,79	I. M. 78,42.	5,0025	1,3970	0,2190	3,48	120
Rücken	3,4505	0,7635	22,16	77,84		7,0830	1,1855	0,1910	3,82	100
Bauch	3,4790	0,7465	21,45	78,85		6,7290	1,5193	0,2675	3,78	120
Keule	2,7680	0,6410	23,16	76,84		5,5180	1,5604	0,2825	4,20	-
							1,5096	0,2780	4,24	0,15
Kopf	1,5485	0,3115	20,11	79,89	Kalb.	3,4675	0,6371	0,1110	3,50	80
Kamm	2,3150	0,5090	21,99	78,01	(18. Januar.)	4,4515	0,9789	0,1580	3,55	100
Bug	1,9020	0,4280	22,41	77,59	I. M. 78,06.	3,6600	0,8198	0,1280	3,50	80
Rücken	2,3510	0,5305	22,57	77,43		4,8470	1,0040	0,1725	3,56	100
Bauch	—	—	—	—		7,4130	1,6730	0,2595	3,50	120
Keule	2,4525	0,5545	22,60	77,40		2,3300	0,4998	0,0925	3,97	80
						4,7450	1,0730	0,2280	4,76	100
Kopf	1,6020	0,3615	22,57	77,43	Kalb.	2,5760	0,5813	0,1020	3,96	80
Kamm	2,4790	0,5635	22,97	77,03	(26. Januar.)	7,6135	1,7490	0,3365	4,49	120
Bug	3,2945	0,7625	23,14	76,86	I. M. 77,06.	7,0565	1,9680	0,3715	4,34	120
Rücken	3,8045	0,8715	22,90	77,10		10,5505	2,4410	0,3375	4,24	120
Bauch	1,3540	0,3270	24,15	75,85		10,5505	2,4410	0,3375	4,24	140
Keule	3,4000	0,7460	21,94	78,06		6,2640	1,4650	0,2290	3,78	140
						7,3225	1,6070	0,2795	3,66	100
						5,4865	1,2040	0,2000	3,82	80
Kopf	0,9740	0,2155	22,18	77,87	Kalb.	3,9570	0,8742	0,1345	3,40	120
Kamm	3,1525	0,7005	22,22	77,78	(1.—2. Februar.)	5,4015	1,2000	0,2025	3,75	80
Bug	3,5240	0,8150	23,13	76,87	I. M. 77,06.	5,2120	1,2050	0,2160	4,14	-
Rücken	3,2140	0,7635	23,44	76,56		5,5185	1,2940	0,2275	4,12	-
Bauch	3,4970	0,8205	23,46	76,54		6,0215	1,4130	0,2245	3,73	-
Keule	3,3090	0,7705	23,28	76,72		5,2270	1,2170	0,2320	4,44	-

Betrachtet man von diesen Zahlen zunächst diejenigen, welche den Wassergehalt ausdrücken, so findet man zum Theil nicht unbedeutliche Differenzen, welche die einzelnen Körpertheile betreffen.

Es wird dies anschaulicher durch folgende Zusammenstellung (statt alle Zahlen anzuführen, genügt es, ja ist wohl sogar übersichtlicher, nur Minima, Maxima und Mittel neben einander zu stellen).

T a b e l l e II.

Wassergehalt in Procenten.

	Kopf	Kamm	Bug	Rücken	Bauch	Filet	Keule	
Minimum	75,89	74,77	76,49	75,67	75,77	76,54	75,64	Rind, gesund, gut genährt, Mittel von 6, für Kamm, Bug, Rücken von 7 Thieren; Filet ist nur von 3 Thieren bestimmt.
Maximum	77,92	77,61	77,79	78,24	77,42	78,34	76,92	
Mittel	76,49	76,31	77,02	76,65	76,74	77,14	76,38	
	76,76	72,54	77,39	76,01	78,24	—	76,55	Rind, gesund, mager. 1 Thier.
Minimum	76,79	77,79	76,41	76,33	77,76	—	76,55	Rind, krank. Mittel von 3 Thieren.
Maximum	77,84	78,38	77,68	77,68	78,56	—	77,55	
Mittel	77,26	78,03	77,25	77,05	78,19	—	77,03	
Minimum	77,43	77,03	76,86	76,56	75,85	—	76,72	Kalb, gesund, gut genährt. Mittel von 4 Thieren.
Maximum	80,95	78,25	77,79	77,84	78,85	—	78,06	
Mittel	79,03	77,77	77,28	77,23	77,08	—	77,26	

Die vorhandenen Differenzen zeigen nun aber einerseits keinerlei Constanz, andererseits sind die Unterschiede der Mittelzahlen verhältnissmässig kleine.

Nicht anders steht es mit den Extractzahlen. Die Unterschiede sind auch hier theilweise recht auffällige, aber sie harmoniren nicht mit den Mittelzahlen.

T a b e l l e III.

Extractgehalt in Procenten.

	Kopf	Kamm	Bug	Rücken	Bauch	Keule	
Minimum	3,34	3,51	3,55	3,49	3,56	3,51	Rind, gesund, gut genährt. Mittel von 3 Thieren.
Maximum	3,83	4,02	3,92	4,55	3,63	3,91	
Mittel	3,54	3,69	3,70	4,11	3,59	3,77	
	3,86	3,65	3,40	4,05	3,04	3,17	Rind, gesund, mager. 1 Thier.
Minimum	3,43	3,70	3,70	3,71	3,30	3,98	Rind, krank. Mittel von 2 Thieren.
Maximum	3,68	4,18	4,48	4,22	3,38	4,64	
Mittel	3,56	3,94	4,09	3,97	3,34	4,31	
Minimum	3,29	3,49	3,48	3,55	3,73	3,78	Kalb, gesund, gut genährt. Mittel von 4 Thieren.
Maximum	3,96	4,38	4,22	4,12	4,11	4,76	
Mittel	3,54	3,79	3,84	3,55	3,90	4,30	

Dabei ist für die Zahlen des Wasser- sowohl, wie für die des Extractgehaltes zu bemerken, dass von den Differenzen nur die kleineren innerhalb der analytischen Fehlergrenzen liegen.

Es beträgt nemlich die Durchschnittsdifferenz zweier Controlbestimmungen (die wenigen Beispiele nicht gut übereinstimmender Zahlen dürfen unberücksichtigt bleiben)

für Wasser: 0,160 pCt.

für Extract: 0,063 pCt.

Es bedarf hiernach keiner weiteren Ausführungen, um darzu-
thun, dass das Gesamtergebn meiner Versuche in Bezug auf den
angestrebten Zweck als negativ, die in Anwendung gezogene Me-
thode also, ebenso wie die in der Einleitung besprochene, als für
die Praxis der Fleischcontrolle unbrauchbar zu bezeichnen ist. Schon
die Zeitdauer der Ausführung würde mit den Anforderungen der
Praxis kaum in Einklang zu bringen sein.

Was für das Wasser und das Extract gilt, muss auch für die
restirende Stoffgruppe — vorausgesetzt, dass eine solche Zusammen-
fassung der übrigen Bestandtheile statthaft ist —, Anwendung finden,
nemlich für Eiweiss + feines Bindegewebe.

Wenn ich nicht irre, so wird der Gedanke, die Controlle des
Fleischhandels durch die Einführung chemisch-analytischer Proben
auf eine weniger willkürliche Grundlage zu stellen, wohl überhaupt
aufgegeben werden müssen. Denn es ist nicht abzusehen, auf
welchem Wege diesem Problem näher getreten werden könnte,
nachdem die einigermaassen möglichen Wege sich als nicht zum
Ziele führend erwiesen haben. In dieser Richtung kann meine
Untersuchung nur die Anerkennung beanspruchen, dass sie auch
noch nach der Zeit, als schon ein negatives Resultat zu ersehen
war, doch mit Sorgfalt fortgeführt worden ist, um wenigstens ein
für allemal einen definitiven Abschluss zu erzielen.

Wissenschaftlich werden die aus allen, unter eine Rubrik ge-
hörigen Bestimmungen gewonnenen Mittelzahlen nicht ganz werthlos
sein. Zunächst bestätigen sie in zweckmässiger Weise die Resul-
tate, welche schon aus früheren Analysen anderer Autoren¹⁾ abge-

¹⁾ Für den Wassergehalt des reinen Muskelfleisches des Rindes und des Kalbes
fanden Petersen, Nowak, Volt und Huppert folgende Zahlen:

Rind	Kalb	
76,59	78,05	Petersen.
76,21	—	Nowak.
76,11	—	Huppert.
75,86	—	Volt.

leitet sind, nemlich dass der Wassergehalt des Kalbfleisches grösser ist, als der des Rindfleisches. Weiter ergeben sie die gewiss nicht uninteressante Thatsache, dass der Wassergehalt des Fleisches magerer Rinder etwas geringer ist, als der gut genährter, der von kranken Rindern dagegen erheblich grösser, als der von gesunden. Dasselbe ergeben die Extractzahlen.

Das beweist die Zusammenziehung aller Zahlen, welche für die in eine Rubrik gehörigen Thiere, d. h. für Thiere gleichen Alters, gleichen Mast- und Gesundheitszustandes, gefunden sind.

	Gesundes Rind gut genährt	Rind mager	Krankes Rind	Kalb
Wasser in pCt.	76,68	76,25	77,47	77,61
Extract auf feuchte Subst.	3,73	3,53	3,87	3,82
Extract auf trockene Subst.	15,78	15,09	17,19	17,22

Der Zustand der blossen Magerkeit ist demnach wesentlich verschieden von dem Zustande verschlechterter Ernährung, wie er sich bei kranken Thieren gestaltet. Nach den quantitativen Verhältnissen des Wassers und der Extractivstoffe stellt sich vielmehr eine auffällige Uebereinstimmung der Mittelzahlen für das Fleisch kranker Rinder und das Fleisch von Kälbern heraus.

In wie weit die, in äusserst geringen Mengen im Fleischsaft vorkommenden, physiologisch wirksamen Stoffe eine gute oder schlechte Qualität des Fleisches verschiedener Körpertheile, von Thieren verschiedenen Alters, Mast- und Gesundheitszustandes anzeigen, wird auf rein analytischem Wege wohl kaum festgestellt werden.

Die aus der Praxis (den Marktpreisen) genügend bekannten Differenzen des Fleisches haben wahrscheinlich zum grossen Theil in den wechselnden Mengen der Muskelsubstanz im Verhältniss zu grobem Bindegewebe und Sehnen, und ganz besonders zu dem interstitiellen Fett¹⁾ ihren Grund. Sie lassen sich durch eine sachverständige Besichtigung auch ohne chemische Analyse mit annähernder Sicherheit schätzen.

¹⁾ In der Zunahme des Fettes im Körper des ausgewachsenen Thieres erblicken Henneberg, Kern und Wattenberg (Journ. f. Landw. 1878) einen ganz wesentlichen Factor der Verbesserung der Qualität des Fleisches.

Auch die mechanische Beschaffenheit der Muskelfaser — ob sie weich und nachgiebig oder hart und zähe ist — hat eine grosse Bedeutung für den Werth des Fleisches, aber die Untersuchung derselben fällt eben nicht in den Bereich der chemischen Analyse, auf welche allein ich mich hier beschränkte.

XXVIII.

Chemische Untersuchung leukämischer Organe.

Von

A. Bockendahl

und

H. A. Landwehr.

Aus dem chemischen Laboratorium der medicinischen Universitäts-Klinik zu Kiel.

Durch die Güte des Herrn Geheimrath Professor Esmarch erhielten wir eine exstirpirte leukämische Milz zur chemischen Untersuchung. Ohne unser Verschulden verfloss zwischen Exstirpation und Beginn der Untersuchung eine Stunde. Es muss zugestanden werden, dass diese Stunde das Resultat sehr schwächt, doch gewinnt dasselbe dadurch an Werth, dass wir im Stande sind, es mit den Leichenorganen derselben Person, die circa 6 Stunden nach der Operation starb, vergleichen zu können.

Von der Leiche wurden, 12 Stunden nach dem Tode, in Untersuchung genommen: die Leber, das in die Bauchhöhle ergossene Blut, ferner Pericardialflüssigkeit und Knochenmark. Letztere beiden wurden jedoch der geringen Menge wegen nur auf Pepton untersucht.

Der Gang der Untersuchung war der von Prof. E. Salkowski¹⁾ angegebene, den auch G. Salomon²⁾ bei seinen Untersuchungen angewendet hat. Auch in Betreff der Literatur verweisen wir auf die citirten Abhandlungen von Salkowski.

¹⁾ Dieses Archiv Bd. L S. 174 u. Bd. LXXXI S. 166.

²⁾ Dubois-Reymond Arch. 1876.