

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:	108 (1966)
Heft:	3
Artikel:	Zum Erlass von Mindestanforderungen an Fleischwaren
Autor:	Schmidhofer, T.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-589820

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: 10.02.2026

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

70, 373–377 (1963). – Neuhaus W. und Six F.: Z. Parasitenk. 25, 68–76 (1964). – Rubli H.: Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur, Heft 29 (1959). – Sibalic S., Mladenovic Z. und Slavica M.: Vet. Glasn. 17, 1041–1046. Ref. Vet. Bull. Weybridge 1964, Nr. 1816 (1963). – Taylor E. L.: La fasciolose et la douve du foie. Publication FAO, No 64, Rome (1965). – Teuscher E. und Schuler G.: Schweiz. Arch. Tierheilk. 101, 331 bis 336 (1959). – Unger: zit. nach H. Rubli (1959) (1920). – Waerden B. L. van der und Nievergelt E.: Tafeln zum Vergleich zweier Stichproben mittels X-Test und Zeichentest. Springer-Verlag Berlin (1956). – Zimmermann K.: Persönliche Mitteilung (1965).

Den Herren Dr. Th. Britschgi und Dr. A. Jörg bin ich für vielfältige Hilfe bei der Ausführung der Laborarbeit und den Herren H. Bleibler, J. Huber, H. Strauss, F. Bichsel und M. Meier für die Unterstützung bei den Behandlungsversuchen zu Dank verpflichtet.

Migros Genossenschaftsbund
Laboratorium für Fleisch- und Wurstwaren, Courtepin FR

Zum Erlaß von Mindestanforderungen an Fleischwaren

Von T. Schmidhofer¹

Nach Art. 13 der Eidg. Fleischschauverordnung ist dem Volkswirtschaftsdepartement der Erlaß von Mindestanforderungen an Fleischwaren aus zerkleinertem Fleisch zwingend vorgeschrieben, während die Aufstellung von Qualitätsvorschriften in seinem Ermessen liegt. Entsprechende Bestimmungen sind vom Eidg. Veterinäramt in Bearbeitung.

Um die für die Überwachung von Fleischwaren zuständigen Sachverständigen frühzeitig auf diese Aufgabe aufmerksam zu machen und eingehend zu orientieren, hat die Tierärztliche Vereinigung für Fleischhygiene am 8. Mai 1965 eine Vortragstagung über diesen Fragenkomplex durchgeführt.

Im Artikel 13 der EFV wird klar zwischen Mindestanforderungen und Qualitätsvorschriften unterschieden, und es ist daher notwendig, die beiden Begriffe eindeutig zu definieren und die festzulegenden Kriterien herauszuarbeiten.

Mit den *Mindestanforderungen* soll die auf jeden Fall zu erfüllende Erwartung an ein Produkt fixiert sein und hiermit der Konsument und das redliche Gewerbe vor unlauteren Manipulationen geschützt werden. Der wahre innere Wert eines Produkts, die wertbestimmenden Komponenten sind in ihrem *Mindestanteil* zu fixieren. Es soll also die Grenze aufgezeigt werden, die in Hinsicht auf den inneren Wert einer Ware nicht unterschritten

¹ Auszug aus einem Vortrag, gehalten vor der Tierärztlichen Vereinigung für Fleischhygiene in Luzern am 8. Mai 1965.

werden darf oder deren Unterschreitung eben beanstandet werden muß. Nach den Erfahrungen bei den Normierungsbestrebungen der letzten zehn Jahre (vornehmlich auch im Ausland) sollen bei Mindestanforderungen nur diejenigen Kriterien festgelegt werden, die für die Fixierung des inneren Wertes unbedingt notwendig sind. Je geringer die Anzahl der Kriterien ist, mit denen die Mindestanforderungen an ein Produkt festgelegt sind, um so intensiver können die notwendigen Untersuchungen durchgeführt werden und um so präziser und sicherer sind die Beurteilungen abzugeben. Es wird das Abwägen der Kriterien untereinander einfacher oder gar hinfällig.

Bei unseren Fleischwaren haben wir nun eine überragende «wertbestimmende» Komponente, nämlich den Fleischanteil, genauer, das Muskelfleisch. Wenn es möglich ist, diesen Anteil in einer Mindestanforderung zu fixieren, dann kann bei Einhaltung dieser Norm niemand in seiner berechtigten Erwartung getäuscht werden. Prändl [4] formulierte unlängst diese Zusammenhänge: «Wenn in einem Erzeugnis der Anteil an Muskeleiweiß über dem bei der betreffenden Ware zu fordernden Mindestwert liegt, so stellt bis zu einem gewissen Grad ein höherer Anteil an Bindegewebeweiß keine Wertminderung dar, weil dieser dann lediglich auf Kosten des Fett- oder Wasseranteils geht, also eine im Verkehrswert etwa gleichwertige oder sogar eine geringerwertige Substanz gegen Bindegewebe ausgetauscht wurde.» Auch Kotter [1] plädiert in diesem Sinne, wenn er die Bestimmung des organischen Nichtfetts (entspricht Eiweiß) vorschlägt und damit ein einfaches Aussortieren keinesfalls genügender Proben erreichen will. Für die definitive Aussage über den Gehalt an Muskelfleisch muß jedoch auch hier eine Bindegewebsbestimmung folgen. Zusammenfassend ergibt sich somit, daß mit der Fixierung des Mindestanteils an Muskeleiweiß dem Konsumenten- und Gewerbeschutz Genüge getan wird und zu beanstandende Fälle klar angesprochen werden können.

Bei der *Qualität* einer Ware handelt es sich dagegen um einen wesentlich vielfältigeren Begriff. «Qualität» ist als die «Summe der Eigenschaften eines Produktes» zu definieren. Die Qualität ist daher um so exakter bestimmt, je mehr Eigenschaften gemessen und gewertet sind. «Qualitätsvorschriften» sind daher um so vollkommener, je umfangreicher der Katalog reproduzierbar festzustellender Kriterien ist [5]. Mit Qualitätsvorschriften wird primär nicht der wahre innere Gegenwert einer Ware gesichert, sondern, viel weitgehender als bei Mindestanforderungen, die charakteristischen Eigenschaften eines Produktes definiert. Bei Einhaltung von Qualitätsvorschriften sind zwangsläufig Mindestanforderungen ebenfalls eingehalten, jedoch nicht umgekehrt: Diese Gegebenheiten haben wir hinsichtlich des Fettes in Wurstwaren schon früher ausführlich mit Kotter [2] dargelegt. Hinsichtlich der Qualitätsnormen ist zu sagen, daß zur Erzielung bestimmter, charakteristischer, gewünschter organoleptischer Befunde bei Fleischwaren auch gewisse Mengen «geringerwertiger» Bestandteile notwendig sein können (z.B. Fett bei Mettwurst, Leberwurst; Speck bei Salami; Wasser und Fett

in Brühwurst; Bindegewebe in Schüblig, Münchner Weißwurst und vieles andere mehr); das heißt ein Produzent kann durchaus in einer Fleischware genügend Muskelfleisch haben, jedoch in einer oder mehreren Eigenschaften die «charakteristische Qualität» verfehlt. Eine Reklamation in diesem Sinne ist dann wohl gerechtfertigt, nicht jedoch eine Beanstandung und strafrechtliche Verfolgung im Sinne der Nichterfüllung von Mindestnormen und damit berechtigter Verbrauchererwartung.

Der Vollständigkeit halber und auf mehrfachen Wunsch seien noch einige Erläuterungen zur Durchführung der Untersuchungen angefügt.

Im Bundesratsbeschuß, betreffend das Schweizerische Lebensmittelbuch (14. Dezember 1964), Artikel 2, wird ausgeführt, daß die im Lebensmittelbuch aufgeführten Methoden für die Untersuchung von Lebensmitteln in den amtlichen Laboratorien angewendet werden sollen. «Methoden, welche im Lebensmittelbuch nicht enthalten, aber von den Lebensmittelchemikern erprobt und angenommen sind, dürfen sowohl für die laufende Kontrolle als auch in Beanstandungsfällen gebraucht werden. Hierbei ist jedoch stets genau anzugeben, welche Methode angewendet wurde.» Für die Ermittlung der bei der Kontrolle der Einhaltung von Mindestanforderungen an Fleischwaren notwendigen Methoden sind in dieser Hinsicht keine Schwierigkeiten gegeben: Die Bestimmung des *Rohproteingehalts* ist im Schweizerischen Lebensmittelbuch (Bd. I, 1964) bereits enthalten, und eine auf Fleischwaren abgestimmte Modifikation wurde vom EVA bekanntgegeben [6]. Bei der Ermittlung des Bindegewebegehaltes ist die *Hydroxyprolinmethode* als wesentliche Methode anzusprechen. Letztere wurde von Neumann und Logan eingeführt und insbesondere von Möhler und Antonacopoulos [3] vervollkommen. Diese Methode genügt bestimmt dem oben angegebenen Artikel; sie kann heute als die chemische Methode der Wahl für die Bindegewebsbestimmung angesehen werden; sie wurde auch vom EVA überprüft und den interessierten Kreisen mitgeteilt [6].

Bestimmung des Rohproteingehaltes (Modifikation EVA)

1. *Prinzip*: Die Probe wird mit konzentrierter Schwefelsäure zerstört, wobei die Eiweißstoffe in Ammoniumverbindungen übergeführt werden. Der Ammoniakgehalt und damit indirekt der Stickstoffgehalt wird dann durch Wasserdampfdestillation in einer Menge Säure bekannten Gehaltes bestimmt. Daraus kann mit Hilfe des Faktors 6,25 der Proteingehalt (als Rohproteingehalt bezeichnet, weil daran sämtliche stickstoffhaltige Verbindungen erfaßt sind) berechnet werden.

2. *Einrichtung*: Kapelle mit Abzug, ferner: Verbrennungsgestell, Erlenmeyer, Gas, Wasser, Brenner usw.

3. *Apparate*: Aufschlußkolben nach Kjeldahl, 100 ml bzw. 250 ml; Destillationseinrichtung nach Parnas-Wagner für Wasserdampfdestillation mit selbständiger Entleerung.

4. *Reagenzien*: Schwefelsäure, rein konz. D = 1,84; Katalysatorenengemisch 100 g:

Kaliumsulfat, pulv. werden mit 3 g Quecksilberoxyd (HgO) verrieben und mit 0,3 g Selenpulver, schwarz, im Mörser gut gemischt. Natronlauge-Thiosulfat-Lösung: 100 ml Natronlauge, 50% (50 g NaOH zu 100 ml in Wasser gelöst), werden mit 25 ml 8%ige Natriumsulfatlösung (8 g zu 100 ml Wasser gelöst) gemischt. Misch-Indikator: 40 mg Methylrot + 10 mg Methylenblau in 100 ml neutralem Alkohol (95%) gelöst. Phenolphthaleinlösung: alkoholisch, 1%ig; Stearinsäure, rein; evtl.: Perhydrol, zur Analyse; Natriumsulfat, wasserfrei;

a) *Vorbedingung für die Bestimmung:* Sämtliche Reagenzien müssen stickstofffrei sein. Es sollen nur analysenreine Reagenzien verwendet werden, oder wenn solche nicht erhältlich, ist zuerst mit einem Blindversuch der Blindwert des Reaktionsproduktes zu bestimmen. Dieser soll auf keinen Fall mehr als 0,2 ml 0,1-normaler Schwefelsäure betragen.

5. *Vorbereitung der Substanz:* Die feingehackte, homogene Probe wird mit genau der gleichen Menge Natriumsulfat (auf einer Analysen- oder sehr genauen Tarierwaage wägen) gut durchgemischt und von dem Gemisch folgende Mengen verwendet (Analysenwaage): a) von Brühwürsten: 1,500 g Gemisch (= 0,750 g Wurstbrät); b) von Dauerwürsten: 1,000 g Gemisch (= 0,500 g Wurstbrät). Vorteilhaft wird das Gemisch auf einem aschefreien Filterstück abgewogen und dann als kleines Paket in den Kjeldahlkolben verbracht.

6. *Ausführung:* Die genau abgewogene Substanzmenge wird im Kjeldahlkolben mit 3 g Katalysatorenmischung sowie mit einer Glasperle versetzt und 15 ml konzentrierte reine Schwefelsäure zugefügt. Zunächst wird vorsichtig bei kleiner Flamme verkohlt, wobei darauf geachtet werden muß, daß die ganze Substanz von der Schwefelsäure durchtränkt wurde. Sehr oft tritt bei eiweißreichen Substanzen starkes Schäumen auf, so daß am Anfang die Verbrennung ständig beaufsichtigt werden und nötigenfalls die Erwärmung für kurze Zeit unterbrochen werden muß. Oft kann die starke Schaumbildung durch Zusatz einer Messerspitze reiner Stearinsäure oder durch einen Tropfen Silikon eingedämmt werden. Sobald sich die Reaktion beruhigt hat, wird die Flamme so gestellt, daß die Schwefelsäure leicht siedet, wobei kleinere Mengen an Schwefelsäuredämpfen entweichen können (Ventilation laufen lassen!) Die Erhitzung wird solange fortgesetzt, bis die braune Lösung vollständig wasserklar geworden ist, ohne jeglichen braunen Schimmer. Durch zeitweiliges Umschwenken läßt sich dieser Vorgang oft beschleunigen. Es ist empfehlenswert, das Erhitzen noch um 15 Minuten über die Zeit des Klarwerdens hinaus zu verlängern.

Nach Beendigung des Aufschlusses läßt man den Kolben an der Luft abkühlen und verdünnt dann vorsichtig mit der 5fachen Menge destillierten Wassers. Die Flüssigkeit wird dann quantitativ in die Destillationsapparatur übergeführt und 1 bis 2 ml Phenolphthaleinlösung zugefügt. Man legt der Apparatur 20,0 ml 0,1-normale Schwefelsäure vor, in welche das Kühlerende eintaucht (evtl. Wasser zusetzen, bis Kühlerende eintaucht). Als Indikator kann entweder Kongorot oder Mischindikator zugesetzt werden.

Zur Aufschlußflüssigkeit wird nun (je nach Art der Apparatur durch den Tropftrichter oder durch den Eingußtrichter) alkalische Natronlauge-Thiosulfatlösung vorsichtig und unter ständigem Umschwenken zugegeben, bis

die Lösung deutlich alkalisch reagiert (Rotfärbung des zugegebenen Phenolphthaleins, welches aber durch die entstehende Fällung rasch absorbiert wird!); dann gibt man noch weitere 5 ml Natronlauge-Thiosulfatlösung zu und beginnt sofort mit der Destillation. Bei einer gewöhnlichen Destillation müssen 100 ml überdestillieren, bei Wasserdampfdestillation nach Parnas-Wagner genügen 20 bis 30 ml Destillat. Vor Abbruch der Destillation wird die Vorlage so weit gesenkt, daß das Kühlerende nicht mehr eintaucht, das Kühlerende bzw. den Vorstoß außen und innen mit destilliertem Wasser abgespritzt (innen durch Weiterführen der Destillation während einiger Minuten) und dann die vorgelegte 0,1-normale Schwefelsäure mit 0,1-normaler Natronlauge zurücktitriert. (Mischindikator schlägt sehr scharf von rot über farblos nach grün um).

7. *Berechnung:* a = Vorlage in ml 0,1-normale Schwefelsäure

b = zur Rücktitration verbrauchte ml 0,1-normale Natronlauge

$$\text{Prozent Stickstoff} = \frac{(a-b) \cdot 1,4}{\text{Einwaage in Milligramm}} \cdot 100$$

Bestimmung des Bindegewebes (Nach Bearbeitung EVA)

1. *Prinzip:* (Hydroxyprolin-Methode): Kollagene Substanz enthält stets 12 bis 13% Hydroxyprolin, bezogen auf Protein, während die Muskelfaser meistens weniger als 1% Hydroxyprolin enthält. Aus dem Gehalt an Hydroxyprolin, bezogen auf das Gesamteiweiß, läßt sich der Gehalt an kollagener Substanz (Bindegewebe, Haut, Schwarten, Sehnen usw.) ermitteln.

Das homogenisierte Material wird mit Salzsäure in Gegenwart von Zinnchlorür (zur Vermeidung von Huminbildung) hydrolysiert. Nach Neutralisation und Oxydation des Hydroxyprolins zu Pyrrol wird das Produkt mit p-Dimethylaminobenzaldehyd zu einem Farbstoff entwickelt, der kolorimetrisch erfaßbar ist. Sämtliche Zeit- und Temperaturvorschriften sind zur Erzielung reproduzierbarer Werte strikte einzuhalten.

2. *Geräte:* pH-Meter, Büretten, Meßkolben 100 ml., Erlenmeyer 100 ml, Rückflußkühler, Thermostat 75°, Reagenzgläser, Kolorimeter/Spektralphotometer.

3. *Reagenzien:* 1) Salzsäure, konz. z. A.; 2) Natronlauge, etwa 6-n (240 g NaOH z. A. werden zu 1 Liter gelöst); 3) Natriumkarbonat-Lösung, gesättigt (etwa 45 g Na₂CO₃, z. A. in 100 ml Wasser heiß lösen); 4) Zinn-II-chlorid, z. A.; 5) Kupfersulfatlösung 0,05-m: 12,49 g CuSO₄ · 5 aq. z. A. zu 1 Liter lösen. 6) Natronlauge, etwa 3,5-m: 140 g NaOH z. A. werden zu 1 Liter gelöst; 7) Wasserstoffperoxyd-Lösung, 6% aus Perhydrol «Merck», Gehalt muß kontrolliert werden, Verdünnung nur etwa 1 Woche im Kühlschrank haltbar; Gehaltsbestimmung der Wasserstoffperoxyd-Lösung: 10 ml etwa 6% Wasserstoffperoxyd-Lösung werden auf 200 ml verdünnt, davon 10 ml in einen Erlenmeyer pipettiert, mit 30 ml H₂SO₄ (1:3) versetzt und mit KMnO₄, 0,1-n, titriert. 1 ml 0,1-n KMnO₄ entspricht 0,0017 g H₂O₂. 8) Schwefelsäure etwa 3-n: 147 g Schwefelsäure konz. z. A. werden zu 1 Liter verdünnt. 9) p-Dimethylaminobenzaldehyd z. A. 5% in n-Propanol: 2,16 g werden zu 50 ml in n-Propanol gelöst. Die Eigenfärbung dieser Lösung darf nur schwach gelb sein. Vor Licht zu schützen. Jedesmal frisch herstellen. 10) Hydroxyprolin, reinst, z. B. «Fluka» oder «Schuchart».

4. *Arbeitsvorschrift:* Durchführung des Hydrolyse (zur Selbstkontrolle stets Doppelbestimmung ansetzen): 4 bis 5 g des vorbereiteten, homogenisierten Materials werden in einem 100 ml Erlenmeyerkölbchen, möglichst mit eingeschliffenem Stopfen, genau eingewogen, mit etwa 750 mg Zinn-II-chlorid z.A., 5 ml destilliertem Wasser und 10 ml konz. HC1 sowie mit einigen Siedesteinen versetzt, verschlossen und durch leichtes Umschütteln gemischt. Die Hydrolyse erfolgt durch 6- bis 7stündiges mäßiges Sieden unter Rückflußkühlung über einer kleinen Flamme. Das so erhaltene saure Hydrolysat kann zur Weiterverarbeitung bis zu 10 Tagen verschlossen im Kühlschrank aufbewahrt werden. Vorsicht! Bei hohen Fettgehalten Tendenz zu Siedeverzügen! Neutralisation: Das abgekühlte Hydrolysat wird, bis zur ersten auftretenden und bleibenden Trübung durch ausfallendes Zinnhydroxyd, vorsichtig mit 6-n-Natronlauge versetzt und die Fällung durch Zugabe von gesättigter Natriumcarbonat-Lösung bis zum pH = 8 vervollständigt. Die Einstellung des pH-Wertes erfolgt mit dem pH-Meter. Eine Einstellung mit Spezialindikatorpapieren erweist sich als langwierig und ungenau. Die Zugabe von Natriumkarbonat im alkalischen Medium verhindert die Bildung von Stannit-Ionen und bewirkt so die quantitative Ausfällung des Zinns. Die stark trübe Lösung wird nun quantitativ in einen 100 ml Meßkolben überführt, mit Wasser zur Marke aufgefüllt und gemischt. Man läßt mindestens $\frac{1}{2}$ Std. stehen; zweckmäßig richtet man es so ein, daß die neutralisierte aufgefüllte und durchgemischte Lösung über Nacht im Kühlschrank stehenbleibt. Dann filtriert man durch ein Faltenfilter. Das Filtrat muß klar sein und ist mindestens hellgelb gefärbt. Es läßt sich nötigenfalls im Kühlschrank bis zu 3 Tagen unverändert aufbewahren.

Die kolorimetrische Bestimmung ist ziemlich arbeitsintensiv, vor allem deswegen, weil für jede Meßserie eine neue Eichkurve aufzunehmen ist. Es empfiehlt sich daher, die Hydrolysate bis maximal 1 Woche aufzubewahren und dann gemeinsam mit den später erhaltenen Proben aufzuarbeiten, das heißt die Einstellung der pH am Vorabend vorzunehmen und am nächsten Morgen zu kolorimetrieren. Aufbewahrung der Hydrolysate im Kühlschrank.

a) *Kolorimetrische Bestimmung des Hydroxyprolins:* Für die kolorimetrische Messung muß der Gehalt an Hydroxyprolin in 1 ml Lösung zwischen 5 bis 20 μ g liegen; über 20 μ g folgt die Extinktion nicht mehr genau dem Lambert-Beerschen Gesetz. Das vorbereitete Hydrolysat muß daher meistens verdünnt werden:

Mittlerer Bindegewebegehalt, Verdünnung 1:20

Hoher Bindegewebegehalt, Verdünnung 1:50

Von jeder Probe genau je 1 ml des entsprechend verdünnten Hydrolysats in ein Reagenzglas einpipettieren; in ein weiteres Reagenzglas bringt man genau 1 ml Wasser als Blindansatz. Sodann werden jedem Glas zugesetzt: 1 ml 0,05-m Kupfersulfatlösung; 1 ml 3,5-n Natronlauge; 1 ml 6%iges Wasserstoffperoxyd, tropfenweise.

Die Mischungen werden nach jeder Zugabe gut umgeschüttelt; besonders wichtig ist dies *während* und nach der tropfenweisen Zugabe von Wasserstoffperoxyd. Man läßt nun die Gläser unter öfterem Umschütteln während 10 Minuten stehen, bis die am Aufschäumen erkennbare Reaktion abgeklungen ist, und verschließt sie dann mit durchbohrten oder eingekerbten Korkstopfen. Sie werden genau 10 Minuten in ein Wasserbad von genau 75°C (Thermostat) gestellt und anschließend sofort während 5 Minuten in fließendem Leitungswasser gekühlt. Nun setzt man je 4 ml 3-n H₂SO₄ zu und schüttelt, bis sich der Niederschlag vollständig auflöst. Zur klaren Lösung werden dann 2,0 ml 5%ige Dimethylaminobenzaldehydlösung gegeben und gut durchgemischt. Zum Mischen verschließt man die Gläser vorteilhaft mit einem Stückchen Plastikfolie, welche mit dem Daumen auf das Glas gedrückt wird. Durch mehrmaliges Umstürzen ist eine gründliche Durchmischung gewährleistet. Die Gläser werden anschließend wieder mit den eingekerbten oder durchbohrten Korkstopfen verschlossen und während genau 20 Minuten in das auf 75 °C eingestellte Wasserbad gebracht. Nach erneutem Abkühlen unter fließendem Wasser während 5 Minuten läßt man weitere 10 Minuten bei Zimmertemperatur stehen und kolorimetriert innerhalb einer Stunde gegen die Blindlösung. Diese darf nur schwach gelb gefärbt sein.

Die *Messung* der Extinktion erfolgt in einem beliebigen Kolorimeter mit Filter, zwischen 550 bis 570 m μ , gegen den Blindansatz als Nullwert. Steht ein Spektralphotometer zur Verfügung, so wird bei einer Wellenlänge von 560 m μ gearbeitet (10 mm-Küvetten). Der der gemessenen Extinktion/Durchlässigkeit entsprechende Hydroxyprolinwert wird der gleichzeitig aufgenommenen Eichkurve entnommen.

b) *Eichkurve*: Es ist notwendig, gleichzeitig zu jeder Meßserie eine Eichkurve aufzunehmen. Zu diesem Zweck löst man im Meßkolben genau 0,060 g Hydroxyprolin reinst (z. B. «Fluka», «Schuchart»), zu 500 ml destilliertem Wasser (= Lösung A). Davon werden folgende Verdünnungen im Meßkolben zu 200 ml hergestellt:

1. 5 ml Lösung A ad 200 ml entspr. 3 μ g Hydroxyprolin/ml
2. 10 ml Lösung A ad 200 ml entspr. 6 μ g Hydroxyprolin/ml
3. 15 ml Lösung A ad 200 ml entspr. 9 μ g Hydroxyprolin/ml
4. 20 ml Lösung A ad 200 ml entspr. 12 μ g Hydroxyprolin/ml

Von dieser Verdünnung werden je 1 ml, wie oben beschrieben, behandelt und gemessen.

5. Berechnung

$$\text{Bindegewebe direkt} = \frac{P \cdot V \cdot 8 \cdot 100}{E} \cdot 100$$

$$\% \text{ Bindegewebe bez. auf Rohprotein} = \frac{\% \text{ Bindegewebe}}{\% \text{ Rohprotein}} \cdot 100$$

wobei: P = Hydroxyprolin in Gramm; V = Verdünnung; E = Einwaage

in Gramm; 8 = Umrechnungsfaktor: Hydroxyprolin in Bindegewebe (= Konstante)

Beispiel einer Bestimmung: Durchlässigkeit = 80,0%

$P = 4,2 \mu\text{g} = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ g}$ (nach Eichkurve, Abb. 1)

$V = 20$

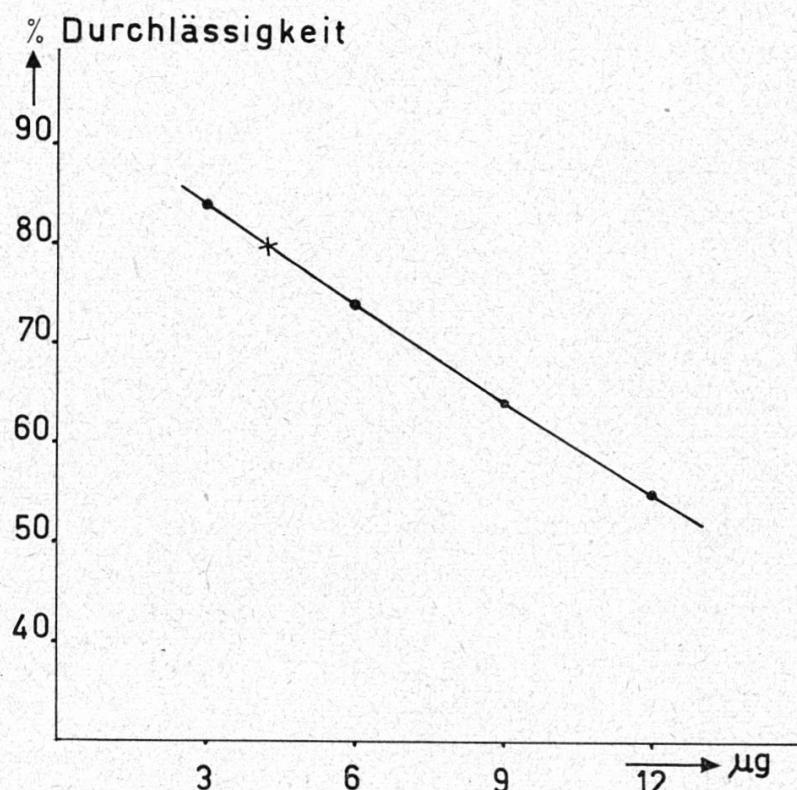
$E = 4,0192 \text{ g}$

$$\% \text{ Bindegewebe direkt} = \frac{4,2 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 8 \cdot 100}{4,0192} \cdot 100 = 1,67\%$$

$$\% \text{ Bindegewebe bez. auf Rohprotein} = \frac{1,67}{4,8} \cdot 100 = 34,8\%$$

Zur Methodik ist nach unserer Erfahrung besonders zu betonen, daß es sich bei Fleischwaren überwiegend um inhomogene Produkte handelt und deshalb der *Homogenisierung* der Gesamtproben eine beachtliche Bedeutung zukommt. Man kann sagen, daß hierin die Fehlerquelle der Untersuchung schlechthin begründet ist.

Es läßt sich zeigen, daß bei den schwer homogenisierbaren Wurstarten (z. B. sehnreiche Proben, stark getrocknete Proben) unter sonst gleichen Voraussetzungen, mit größeren Schwankungen zu rechnen ist als bei leicht homogenisierbaren Proben. Daher ist es auch verständlich, daß man stets auf der Suche nach dem immer noch besseren Gerät zur Probenzerkleinerung



Eichkurve Hydroxyprolin

Nr. 230-232 vom 19. Juni 1965

Abb. 1

ist, um immer mehr sicherzustellen, daß die bei den einzelnen Methoden benötigten Probenmengen auch tatsächlich die Gesamtprobe repräsentieren. Wir haben früher den Fleischwolf benutzt und auch Mixgeräte versucht heranzuziehen, sind aber nie zufrieden gewesen; auch in dem Herunterkühlen der Geräte und der Proben konnten wir keine Lösung für das Zerkleinern der Proben erblicken. Wesentlich bessere Resultate erhielten wir mit einem kleinen Tischkutter des Dianawerkes, Hermann Schaumburg, Kassel-Bettenhausen. Bei richtiger Pflege und Einstellung der Messer wird das Gut exakt geschnitten und mit einem Minimum an Reibungswärme zerkleinert. Zudem hat man mit einer CO₂-Pistole (Jung) die Möglichkeit, die Kutterschüssel, den Deckel, die Messer und die Probe während der Homogenisation herunterzukühlen und auch in schwierigeren Fällen ein nicht schmierendes Untersuchungsgut zu erhalten. Bei einer Probemenge von 100 bis 200 g läßt sich hiermit einwandfrei arbeiten, das heißt schnell, verlustarm, schonend und intensiv zerkleinernd.

Außerdem werden bei unseren Untersuchungen grundsätzlich *Doppelproben* angesetzt und hiermit eine wirksame Selbstkontrolle durchgeführt: Unzulänglichkeiten der Homogenisierung, Fehler im Abwiegen der Proben und während der Bestimmung können hiermit aufgedeckt werden. Die Bindegewebebestimmung ist besonders durch die jeweilige Erstellung der Eichkurve mit der Bezugsgröße Hydroxyprolin auch hinterher beweiskräftig zu belegen. Evtl. sich ergebende Schwächen der Methode (wie unvollständige Hydrolyse, Nichterfassen von Elastin u.ä.) sind forensisch unbeachtlich, da sich diese zu Gunsten der Produzenten auswirken, das heißt das Bindegewebe kann nach dieser Methode im Mindestwert gesichert angegeben werden.

Eingangs wurde ausgeführt, daß mit der Fixierung des Muskeleiweißanteils bei Fleischwaren den Mindestanforderungen im Sinne des Konsumenten- und Gewerbeschutzes Genüge getan wird. Aus den Ergebnissen der Stickstoff- und Bindegewebebestimmung ist dieser wie folgt zu berechnen:

$$\% \text{ Bindegewebebestickstoff} = \frac{\% \text{ Bindegewebe}}{5,55^1}$$

$$\% \text{ Muskelproteinstickstoff} = \% \text{ Rohproteinstickstoff} \text{ minus } \% \text{ Bindegewebebestickstoff}$$

$$\% \text{ Muskelprotein} = \% \text{ Muskelproteinstickstoff} \times 6,25^1$$

Aus dieser kurzen Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die Auswertung der Ergebnisse unkompliziert ist und der Befund hinsichtlich des Kriteriums «Muskelprotein» unmißverständlich abzufassen ist.

Für die Bestimmung des Rohproteininhaltes ist die direkte Methode mit der Stickstoffbestimmung rationeller und ökonomischer als die Ermittlung

¹ Der Stickstoffgehalt des Proteins schwankt zwischen den verschiedenen Proteinen; es sind daher die entsprechenden Umrechnungsfaktoren zu wählen: Bindegewebe, Kollagen, Gelatine: Faktor 5,55; Muskelfleisch: Faktor 6,25.

von Wasser, Fett, Asche und Berechnung des organischen Nichtfetts als den dem Proteingehalt entsprechenden Anteil. Die routinemäßige Durchführung ist ausgebildetem Laborpersonal (Laboranten, technischen Assistenten) zumutbar; nach angemessener Einarbeitungszeit sind forensisch verwertbare Resultate zu erhalten, und die Stichhaltigkeit dieser Resultate ist durch die Untersuchungsprotokolle der Doppelbestimmungen und die Tages-Serie-Eichkurve kontrollier- und nachweisbar.

Zusammenfassung

Die Begriffe Mindestanforderungen und Qualitätsvorschriften bei Fleischwaren werden definiert. Die dominierende Bedeutung des Muskeleiweißanteils wird herausgestellt und gezeigt, daß mit dessen Fixierung Mindestnormen ausreichend festzulegen sind. Die notwendigen Untersuchungsmethoden und die Auswertung werden angegeben. Die Arbeit ist zur Orientierung der interessierten, zuständigen Sachverständigen gedacht und soll daneben den Weg zur Vermeidung von Schwierigkeiten aufzeigen, die in anderen Ländern durch perfektionistische Lösungen dieser Normierungsbestrebungen auftraten.

Résumé

On définit les expressions exigences minimales et prescriptions sur la qualité des préparations de viande. On insiste sur l'importance capitale de la fraction des protéines musculaires et on démontre qu'en les fixant on peut établir des normes minimales amplement suffisante. On indique les méthodes d'analyse nécessaires ainsi que leur interprétation. Ce travail a été conçu pour orienter les personnes intéressées et compétentes et il est aussi destiné à montrer et à éviter les difficultés qui sont apparues dans d'autres pays lors de la recherche de solutions perfectionnées pour l'établissement de normes.

Riassunto

Si definiscono le esigenze minime e le prescrizioni sulla qualità dei preparati di carne. Si insiste sulla grande importanza della frazione delle proteine muscolari e si dimostra che fissandole, si possono stabilire norme minime sufficienti. Sono poi indicati i metodi di analisi nonché la loro interpretazione. Questo studio è destinato a orientare le persone interessate e competenti e deve pure mostrare la via per superare le difficoltà, sorte in altre paesi, al momento dell'introduzione di soluzioni perfezionate per definirne le norme.

Summary

A definition is given of what is meant by minimum standards and quality regulations in meat products. The dominant importance of the muscle-protein share is emphasised and it is shown that once this is fixed, minimal norms may be adequately laid down. The necessary methods of examination are described and evaluated. This paper is intended for the guidance of the experts concerned, and it should also show how to avoid the difficulties which have arisen in other countries where perfectionist solutions have been sought to these attempts at establishing norms.

Literatur

[1] Kotter L.: Rationalisierung bei der Untersuchung von Fleischerzeugnissen, Referat, 9. Tagung der Arbeitsgemeinschaft «Lebensmittelhygiene» der Deutsch. Vet. med. Gesellschaft,

6./8. 10. 1965 in Garmisch. – [2] Kotter L. und Schmidhofer T.: Die Bewertung des Fettes in Wurstwaren, *Fleischwirtschaft* 7, 1 (1955). – [3] Möhler K. und Antonacopoulos N.: Chemische Bestimmung von Bindegewebe in Fleisch und seinen Zubereitungen, *Z. Lebensmittelunters. und Forschung* 106, 425 (1957). – [4] Prändl O.: Gedanken über die Neugestaltung der Richtlinien für Wurstwaren, *Arch. Lmhyg.* 16, 7 (1965). – [5] Schmidhofer T.: Wege der Qualitätsnormierung bei Fleischwaren, *Alimenta* 4, 45 (1965). – Schmidhofer T.: Zur Qualitätsnormierung bei Fleischwaren, *Arch. Lmhyg.* 16, 232 (1965). – [6] Bestimmung des Rohproteingehaltes, Modifikation EVA, Hektographie EVA; Bestimmung des Bindegewebegehaltes in Fleisch und Fleischwaren nach K. Möhler und N. Antonacopoulos mit Ergänzungen des Laboratoriums des EVA, Hektographie EVA, Januar 1965.

Aus der Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere der Karl-Marx-Universität Leipzig
(Direktor: Prof. Dr. med. vet. habil. H.-J. Christoph)

Der Verlauf der « Biologischen Leukozytenkurve » bei Febris contagiosa canum und Hepatitis contagiosa canis

Von M. Oettel und H.-J. Christoph

Nachdem in einer früheren Arbeit (Christoph und Dedeck) bei chirurgischen Erkrankungen des Hundes die Gesetzmäßigkeit der «Biologischen Leukozytenkurve» nach Schilling untersucht und der mögliche Ablauf der neutrophilen Kampf-, der monozytären Abwehr- oder Überwindungsphase und der lymphozytär-eosinophilen Heilphase demonstriert wurde, erscheint es angebracht, unsere Beobachtungen über den Verlauf der «Biologischen Leukozytenkurve» (BLK) bei Febris contagiosa canum (Fcc) und bei Hepatitis contagiosa canis (Hcc) mitzuteilen.

Wir prüften den Ablauf der BLK bei 31 Fcc- und 5 Hcc-Erkrankungen. Bis auf 3 Fcc-Fälle wurden alle Patienten ordnungsgemäß medikamentell versorgt und besonderer Wert auf einen angemessenen antibiotischen Schutz (Penicillin und Streptomycin-Sulfat) gelegt. Die BLK ergibt sich also aus einem Patientenmaterial, wie es sich täglich dem praktisch tätigen Tierarzt bietet; die Schlußfolgerungen aus unseren Beobachtungen wollen somit aus klinischer Sicht verstanden sein.

Das Wesen der BLK nach Schilling wurde in der vorangegangenen Arbeit (Christoph und Dedeck) ausführlich abgehandelt, so daß an dieser Stelle darauf verzichtet werden kann.

Schilling schreibt 1959: «Die Domäne des Hämogramms bleibt die Infektion. Die ursprüngliche Ehrlichsche Erwartung, daß jede Krankheit ihr spezielles Blutbild haben würde, ist nur zu einem kleinen Teil erfüllt worden. Die Erkenntnis aber des regelmäßigen unspezifischen Grundablaufes hat dafür der klinischen Anwendung der