2) »Kaffeesurrogate sind verdorben, wenn sie mit Schimmelpilzen durchsetzt oder versäuert, verbrannt oder aus verdorbenem Rohmaterial hergestellt sind.«

3) Der Wassergehalt der Cichorien- und Feigensurrogate soll 18 %, der sonstigen Surrogate 12 % nicht übersteigen.«

4) »Als höchster Sandgehalt soll 2 %, als höchster Gesamttaschengehalt für Wurzelsurrogate 8 %, für Fruchtsurrogate 5 %, für Essenzen 6 %, angenommen werden — abgesehen von einem absichtlichen Zusatz von Alkalicarbonaten.«

Chemischer Nachweis von Pferdefleisch. Nach W. Niebel¹⁾ unterscheidet sich das Pferdefleisch von dem Fleisch anderer Schlachtthiere durch starken Glykogengehalt und viel höheren Zuckergehalt. Zur Ermittlung des Glykogengehaltes erhitzt man 50 g des zu untersuchenden Fleisches mit 1,5 bis 2 g Aetzkali und 200 cc Wasser 6—8 Stunden auf dem Wasserbade, bis alles zerkocht ist. Nachdem die Flüssigkeit bis auf die Hälfte eingedampft und erkaltet ist, bestimmt man darin das Glykogen nach dem Verfahren von Brücke²⁾ und Külz³⁾. Das gewogene Glykogen muss weiss aussehen, amorph sein, seine wässrige Lösung muss stark opalisiren und die Goldstein'sche Jodreaction⁴⁾ geben; auch darf es weder Fehling'sche Lösung reduciren, noch Asche enthalten. Neben der Glykogenbestimmung nimmt man noch eine Bestimmung des Fehling'sche Lösung reducirenden Zuckers in dem wässrigen Auszug vor, den man durch dreimaliges, je 2 Minuten währendes Auskochen von 100 g möglichst fein zertheiltem Fleisch mit je 500 cc Wasser erhält. Die abcolirten und vereinigten Auszüge werden auf 100 cc eingedampft und filtrirt. Das Resultat wird als Dextrose angegeben und gleich dem Glykogengehalt auf fettfreie Trockensubstanz berechnet. Zur Bestimmung dieser letzteren legt man 2 g der zu untersuchenden Probe $\frac{1}{2}$ Stunde in eine Mischung von 10 cc Alkohol und 10 cc Aether, filtrirt und wäscht mit Aether nach. Dann erwärmt man den Rückstand auf 100 °, wäscht wiederum

---

1) Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 1, 185, 210 und 5, 86, 130.

2) Vergl. diese Zeitschr. 10, 500.

3) Vergl. diese Zeitschr. 22, 299.

4) Vergl. diese Zeitschrift. 20, 597.

mit Aether, trocknet bei 110° und wiegt. Der Verfasser fand folgende Werthe:

	Wasser	Fett	Glykogen	Dextrose	Gesamt-Kohlenhydrate ¹⁾
			in Procenten der fettfreien Trockensubstanz		
Pferdefleisch (bis 8 Tage alt)	71,7—75,3 %	2,6—7,1 %	2,40—4,79	0,65—1,96	3,80—6,19
Rindfleisch . . .	75,3 „	3,6 „	0—0,78	0,17—0,90	0,31—1,03
Kalbfleisch . . .	78,8 „	0,9 „	—	1,03—1,23	1,03—1,23
Schweinefleisch . .	73,8 „	5,1 „	—	0,48—0,99	0,48—0,99
Hammelfleisch . .	66,4—70,0 „	8,0—14,4 „	0—Spur	0,05—0,77	0,05—0,77

In manchen Pferdefleischwaaren ist das Glykogen bereits in Dextrose umgewandelt; dann bietet nur die quantitative Zuckerbestimmung einen Anhalt.

Als obere Grenze für den so gefundenen Gesamtgehalt des Fleisches der gewöhnlichen Schlachtthiere an Kohlenhydraten setzt der Verfasser 1 % der fettfreien Trockensubstanz. Dieselbe gilt gleichfalls für Würste und wird auch durch Braten, Räuchern und Pökeln nicht verschoben, selbst wenn der Pökellake Rohrzucker zugesetzt wurde. Dagegen darf weder Stärke noch Dextrin in dem Object zugegen sein.²⁾ Auch Leberwürste können wegen des hohen Glykogengehaltes der Leber aller Thiere nicht nach dieser Norm beurtheilt werden. Fleisch von sogenannten nüchternen (d. h. unter drei Tage alten) Kälbern enthält ebenfalls Glykogen und wird häufig zu Wurst verarbeitet. Es muss deshalb zum Nachweis von Pferdefleisch neben der Ermittlung des Gehaltes an Glykogen und an Dextrose unbedingt die charakteristische braunrothe Farbe der Pferdefleischwaaren constatirt werden, um den Einwand auszuschliessen, dass der Gehalt an Kohlenhydraten durch Kalbfleisch bedingt sein könne. Dagegen kann man andererseits bei hellrother oder blassrother Farbe des Objects den Nachweis der Beimischung des Fleisches ungeborener oder nüchterner Kälber als erbracht ansehen, wenn mehr als 1 % Glykogen in der fettfreien Trockensubstanz vorhanden ist.

¹⁾ Auf Dextrose berechnet; 162 Theile Glykogen = 180 Theile Dextrose.

²⁾ Doch kann im letzteren Falle das Glykogen, sofern es noch nicht zersetzt ist, nach der Methode von Landwehr (vergl. diese Zeitschrift **23**, 597; **25**, 606) bestimmt werden.

Die vorstehend besprochene Methode eignet sich nach A. Hasterlik¹⁾ nicht zur Untersuchung von Corned Beef, von dem vielfach behauptet wird, es würde aus Pferdefleisch bereitet. Bei derartigen gekochten Fleischconserven wäre ein etwaiger Glykogen- und Zuckergehalt mit der Brühe entfernt worden. Er schlägt deshalb vor, in solchen Fällen das zwischen der eigentlichen Fleischfaser eingelagerte Fett des betreffenden Fleisches näher zu prüfen. Man hat zu diesem Zweck ein Stück Fleisch auszuwählen, das von allen direct sichtbaren Fettschichten, sowie von dem zum Ausfüllen der Büchsen nachträglich in dieselben eingegossenen Fett, vollständig befreit ist. 100 bis 200 g solchen feingeschnittenen Fleisches werden 12—18 Stunden lang bei 100° getrocknet. Dann extrahirt man die Trockensubstanz erst circa 6 Stunden mit Petroläther am Rückflusskühler und darauf in gepulverter Form eben so lange im Soxhlet-Extractor. Man vereinigt beide Extracte, entfernt den Petroläther durch Abdestilliren und schliesslich durch Einblasen von Luft und bestimmt die Jodzahl des zurückbleibenden Fettes. Die Jodzahl des aus Pferdefleisch extrahirten Fettes liegt zwischen 79,71 und 85,57 und beträgt im Mittel 82,23; diejenige des Rindfleischfettes liegt zwischen 49,74 und 58,45 und beträgt im Mittel 54,37. Das Verfahren ermöglicht also in der That die Unterscheidung der beiden Fleischarten. Nur muss man aus jeder Büchse mehrere einheitliche Fleischstücke je für sich untersuchen, da man mit der Möglichkeit des Zusammenpressens von Pferdefleisch und Rindfleisch zu rechnen hat. Der Verfasser hat übrigens bei der Untersuchung von 7 Proben Büchsenfleisch in denselben kein Pferdefleisch auffinden können.

Kürzlich beschrieb G. Nussberger²⁾ dasselbe Verfahren, wie es scheint in Unkenntniss der Arbeit von Hasterlik. Er fand folgende Werthe:

	Pferdefett			Aus Magerfleisch extrahirtes Fett	
	Kamm	Nieren	Speck	Pferd	Rind
Jodzahl	80—94	81—84	80—90	65—79	50—58
Refractometer- constante bei 40° C.	52,5—55,2	51,5—54,2	52,5—55	55,2—59,8	48,0—50,5

¹⁾ Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1, 127; ferner Archiv für Hygiene 17, 440.

²⁾ Chemische Rundschau 1896, S. 61.

W. Bräutigam und Edelmann¹⁾ benutzten die Jodreaction des Glykogens für den chemischen Nachweis des Pferdefleisches. Sie theilen in einer neuen Arbeit²⁾ weitere Erfahrungen über diese Untersuchungsmethode mit. Bei Fleisch, das in Folge der Anwendung von Sulfiten als Conservierungsmittel freie schweflige Säure enthält, ist das Verfahren nicht anwendbar. Bei 12—14 Tage altem Pferdefleisch tritt die Reaction nicht ein, eben so wenig bei Pferdeschinken; Hundefleisch und fötales Kalbfleisch geben sie dagegen. Sehr geringe Glykogenmengen entgehen dem Analytiker, wenn er nach der Vorschrift der Verfasser arbeitet. Das ist jedoch ein Vorzug, indem jene minimalen Mengen, die auch im Fleisch anderer Schlachtthiere, als der Pferde, gelegentlich vorkommen können, durch das Verfahren nicht angezeigt werden³⁾ In stärkehaltigen Fleischwaaren, wie in Stärkemehl oder Semmel oder Gewürzstärke enthaltenden Würsten, muss bei der Prüfung nach dem in Rede stehenden Verfahren zuerst die Stärke abgeschieden werden, damit nicht durch sie eine Jodreaction hervorgerufen wird. Man digerirt in diesem Falle das Fleisch durch mehrstündiges Erwärmen mit der nöthigen Wassermenge auf dem Wasserbad, engt die filtrirte Fleischbrühe bis auf $\frac{1}{3}$ der verarbeiteten Fleischmasse ein und setzt dann das doppelte bis dreifache Volumen concentrirter Essigsäure hinzu. Nach einiger Zeit fällt die Stärke nieder und man filtrirt durch ein Doppelfilter sehr sorgfältig ab. Gibt ein Theil des Filtrats auf Jodzusatz Stärkereaction, so muss man der Hauptmenge noch weitere Essigsäure zusetzen und sie damit länger stehen lassen. Die von der Stärke befreite Lösung kann man direct mit Jodwasser überschichten. Erhält man so keine Reaction, so soll man vorsichtshalber versuchen, etwaiges Glykogen durch Alkoholzusatz aus der essigsauren Lösung auszufällen, den etwaigen Niederschlag abfiltriren, ihn in möglichst wenig heissem Wasser lösen und diese Lösung mit Jodwasser prüfen. Bei Dextrin (Semmel) enthaltenden Würsten versagt die Methode völlig. Die Verfasser wollen sie überhaupt nur als ein orientirendes Hülfsmittel bei der Marktcontrole angesehen wissen.

---

1) Vergl. diese Zeitschr. **33**, 98.

2) Pharmaceutische Centralhalle **35**, 60; ferner Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene **5**, 107.

3) Dem widerspricht eine Beobachtung Drechsler's (Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene **5**, 110), der auch bei Rindfleisch gelegentlich eine Jodreaction nach dem besprochenen Verfahren erhielt.

M. Humbert¹⁾ hat die Richtigkeit der Voraussetzungen dieses Verfahrens bestätigt, dagegen erhielt R. Frühling²⁾ bei der praktischen Anwendung keine befriedigenden Resultate. Er versuchte daher, ob Würste, die zur Hälfte aus Pferdefleisch, zur Hälfte aus Schweinespeck bestehen, im Sinne der Hasterlik'schen Arbeit durch die Jodzahl ihres Fettes noch als pferdefleischhaltig erkannt werden können. Er zerschnitt solche Würste fein und kochte sie längere Zeit mit Wasser aus. Von der stark abgekühlten Flüssigkeit liess sich dann ein Fettkuchen abheben, der filtrirt ein reines weiches Fett von der Jodzahl 57,2 lieferte. Dieser Werth liegt noch innerhalb der Grenzen, die bei reinem Schweinefett beobachtet wurden. Die Speckmenge überwiegt also die Fettmenge des Pferdefleisches derartig, dass der Nachweis des letzteren in solchen Fällen unmöglich wird. Würste aus reinem Pferdefleisch ergaben bei der gleichen Behandlung ein Fett von der Jodzahl 72,5. Der Verfasser theilt noch die folgenden von ihm bestimmten Constanten selbst ausgelassenen Pferdefettes mit:³⁾

	Rückenfett	Herzfett	Nierenfett
Specifisches Gewicht bei 50° C.	0,8963	0,8948	0,8987
« « « 17,5° «	0,9159	0,9167	0,9212
Jodzahl	79,9	77,4	82,6
Verseifungszahl	182,8	184,7	187,6
Jodzahl der Fettsäuren	81,4	78,3	84,0
Schmelzpunkt der Fettsäuren	52—53°	40—41°	53—54°
Erstarrungspunkt der Fettsäuren	45—43°	34—32°	48—47°

Nach J. C. Junger⁴⁾ soll der mikroskopische Nachweis des Pferdefleisches durch die charakteristische Form seiner Fettzellen, über die jedoch keine näheren Mittheilungen gemacht sind, ermöglicht werden.

Nachweis von Mutterkorn. Gelegentlich eines concreten Falls — Untersuchung von Erbrochenem, das auf einer mit Blauholz gefärbten

1) Journ. de pharm. et de chim. 1895, S. 195; durch The Analyst. 20, 95.

2) Zeitschr. f. angewandte Chemie 1896, S. 352.

3) F. Filsinger (Chemiker-Zeitung 16, 792) fand für Pferdekammfett, das als Material zur Herstellung feinerer Maschinenöle und als Lederfett im Handel vorkommt, folgende Werthe: Specifisches Gewicht bei 15° C.: 0,9189 Jodzahl: 84,0; Verseifungszahl: 197,1; Säurezahl: 1,7. — Vergl. auch C. Amthor und J. Zink; diese Zeitschr. 31, 381.

4) Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 3, 236.