Nachweis von Cocosfett in Butterfett mittels der Destillationsmethode von Polenske und der Phytosterinacetat-Probe von Bömer.

Von

Chr. Barthel und Klas Sondén in Stockholm.

(Eingegangen am 20. Dezember 1913.)

Der Kgl. Schwedischen Landwirtschaftsdirektion, von welcher wir den Auftrag erhalten hatten, die Frage nach geeigneten Methoden zur Untersuchung von Butter hinsichtlich einer Beimischung von fremdem Fett, besonders von Cocosfett, einer eingehenden Erörterung zu unterwerfen, haben wir im verflossenen Juli einen umfangreichen Bericht über die ausgeführten Versuche erstattet¹⁾, deren wichtigste Ergebnisse wir hier mitteilen. An diesen Versuchen sind noch beteiligt gewesen Ing. Th. Sundberg vom Laboratorium des Gesundheitsamtes der Stadt Stockholm, und N. Bengtsson, Assistent an der Zentralanstalt für landwirtschaftliches Versuchswesen in Experimentalfältet.

Die Methoden, die wir einer genauen Prüfung unterzogen haben, sind die Refraktometermethode, die Bestimmung der Polenske'schen Zahl (in Verbindung mit der Reichert-Meißl'schen Zahl), sowie Bömer's Phytosterinacetatprobe, da dies die Methoden sind, die sich gegenwärtig zu praktischen Zwecken am besten eignen.

Ehe man zu einer dieser Methoden greift, muß natürlich als erste Vorprobe die Sesamölreaktion (die Baudouin'sche Reaktion) ausgeführt werden. Nach der schwedischen Margarineverordnung vom 13. Oktober 1905 muß in aller schwedischen Margarine ein Zusatz von Sesamöl enthalten sein, welcher mindestens 10 % der bei der Herstellung der Margarine angewandten Fettarten und Pflanzenöle ausmacht. Sämtliche von uns im Handel eingekauften Proben von Pflanzenmargarine und gewöhnlicher (tierischer) Margarine gaben die Baudouin'sche Reaktion. Um festzustellen, eine wie geringe Beimischung von Margarine zur Butter sich mit Hilfe der Sesamölreaktion nachweisen läßt, wurden Mischungen von einer und derselben Butter mit 5 bis 40 % Pflanzenmargarine aus 5 verschiedenen Fabriken hergestellt. Die Butter wurde auch für sich untersucht; sie gab natürlich keine Reaktion.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen gehen aus Tabelle I hervor.

Tabelle I.

Sesamölreaktion in Mischungen von Butter und Pflanzenmargarine.

Margarine in % der Mischung	Sesamölreaktion bei Zumischung von				
	Margarine A	Margarine B	Margarine C	Margarine D	Margarine E
40	+	+	+	+	+
30	+	+	+	+	+
25	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+
5	(+)	(+)	+	+	+

¹⁾ Gedruckt in schwedischer Sprache als Mitteilung der Zentralanstalt für landwirtschaftliches Versuchswesen in Experimentalfältet No. 84, 1913.

Die Stärke der Reaktion sank natürlich allmählich mit der Abnahme des Margarinezusatzes, aber die Reaktion trat doch auch bei Zusatz von 10 % Margarine durchaus deutlich hervor. Nur bei Zusatz von 5 % war die Reaktion in zwei Fällen — in der Tabelle mit (+) bezeichnet — so schwach, daß ein Zweifel entstehen konnte, ob wirklich eine positive Reaktion vorhanden war oder nicht. Kurz gesagt, die Sesamölreaktion ist also hinreichend, um in den meisten Fällen schon eine Beimischung von 5 % Margarine zur Butter nachzuweisen, während eine Beimischung von 10 % und darüber stets nachweisbar ist.

Handelte es sich also nur darum, eine Beimischung des fertigen Produkts Margarine aufzudecken, mag diese nun animalischen oder vegetabilischen Ursprungs sein, so wäre die Sache sehr einfach; man brauchte nur die Sesamölreaktion auszuführen. Aber die Sache stellt sich natürlich ganz anders, wenn zur Butterverfälschung reines Cocosfett angewandt worden ist. Dieses darf im Handel ohne Zusatz von Sesamöl geführt werden, und hier muß man also zu besonderen Methoden greifen, um der Fälschung auf die Spur zu kommen. Wir wollen uns daher jetzt jeder einzelnen dieser Methoden zuwenden und untersuchen, welchen Nutzen man im vorliegenden Fall aus denselben ziehen kann.

Bestimmung der Refraktometerzahl.

Die Bestimmung der Refraktometerzahl, wie die Bestimmung der Lichtbrechungs- zahl des Fettes gewöhnlich genannt wird, ist sehr leicht und schnell ausführbar und würde sich in dieser Hinsicht sehr gut zu Massenbestimmungen eignen. Wenn man jedoch erwarten wollte, daß man einzig aus der Bestimmung der Refraktometerzahl sichere Schlüsse hinsichtlich der möglichen Vermischung des Butterfetts mit Cocosfett ziehen könnte, so wäre dies natürlich übereilt, aber man könnte ja an die Möglichkeit denken, die Refraktometerprobe als eine geeignete Vor- prüfung anzuwenden, um aus einer Anzahl Butterproben zunächst diejenigen aus- scheiden zu können, die ohne weiteres als völlig rein und unverfälscht zu erklären wären, und um andererseits Proben ausfindig zu machen, die verdächtig erscheinen. Um festzustellen, ob eine Grenzzahl für den erstgenannten Fall sich aufstellen läßt, muß man natürlich zunächst eine größere Anzahl von Proben unzugänglich reiner Butter und andererseits Mischungen in verschiedenen Verhältnissen von Butter- fett und Cocosfett untersuchen und zusehen, ob die Veränderung der Lichtbrechung mit vollkommener Regelmäßigkeit vor sich geht.

Was zunächst die Brechungs- zahl der schwedischen Butter angeht, so liegt hier- über ein reichliches Material vor in den jährlich von der Kgl. Landwirtschafts- direktion veröffentlichten Berichten über die amtlichen schwedischen Butterprüfungen¹⁾

¹⁾ Diese Einrichtung, welche seit etwa 17 Jahren in Tätigkeit ist, hat zur Aufgabe, dahin zu wirken, daß innerhalb des Landes eine gleichmäßige und für die Märkte des Aus- landes geeignete Exportbutter hergestellt wird, und bedient sich zu diesem Zweck folgender Maßnahmen: 1. Untersuchung der Beschaffenheit der Exportbutter in verschiedenerlei Hinsicht durch Prüfungen, die in den Exporthäfen Göteborg und Malmö vorgesehen sind und unter dem Zusammenwirken der Meiereikonsulenten und Butterexporteure des Landes ausgeführt werden; 2. Mitteilung von Angaben, unmittelbar nach jeder Prüfung, an jede einzelne der be- teiligten Meiereien über die Beschaffenheit ihrer Butter und die Fehler, die derselben möglicher- weise anhaften; 3. Bereithaltung einer eingetragenen Buttermarke, der sog. Runenmarke (schwed. Runmärket), für diejenigen der an den Prüfungen beteiligten Meiereien, die in dieser Hinsicht gewisse vorgeschriebene Bedingungen erfüllt haben, damit auf den Märkten

vom Jahre 1904 ab. Während der Jahre 1904—1908 wurde die Butter von jeder an den Butterprüfungen teilnehmenden Meierei wenigstens einmal während jeder der drei Prüfungsperioden der Jahres untersucht, wobei aus jedem Drittel eine Probe entnommen wurde. Während der Jahre 1909—1912 wurde die Butter jeder Meierei 1-mal in jeder Prüfungsperiode untersucht und nicht, wie vorher, alle geprüften Drittel. Deshalb ist die Anzahl der untersuchten Drittel vom Jahre 1909 ab etwas geringer als früher.

Die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen sind in Tabelle II zusammengefaßt.

Tabelle II.

Zusammenfassung der bei den schwedischen Butterprüfungen während der Jahre 1904—1912 ausgeführten Bestimmungen der Refraktometerzahl der Butter.

Jahr	Anzahl der Proben	Skalenteile am Butter-Refraktometer, umgerechnet für 40° C		
		Niedrigste Zahl	Höchste Zahl	Mittelzahl
1904	1 575	40,4	46,1	43,2
1905	2 021	40,5	46,5	43,3
1906	2 198	40,0	46,1	43,3
1907	2 074	40,8	45,7	43,4
1908	1 970	40,8	45,2	43,3
1909	1 349	41,2	45,5	43,2
1910	1 430	40,2	45,5	43,0
1911	1 517	40,9	45,9	42,8
1912	1 561	40,3	45,5	42,9
1904—1912	15 695	40,0	46,5	43,1

des Auslandes schwedische Exportbutter von tadelloser Beschaffenheit durch diese Marke gekennzeichnet sei. Diese Buttermarke ist also nicht nur als eine nationale Ursprungsmarke, sondern auch als ein Ausdruck für eine amtlich garantierte tadellose Qualität zu betrachten. Wegen der eingehenden und strengen Kontrolle, die über die mit der Runenmarke bezeichnete

Runenmarken für schwedische Exportbutter
(oben: auf einem Drittelstabe, unten: auf Butterpapier).

Butter geführt worden ist, hat diese einen sehr guten Ruf auf dem englischen Markt erlangt. Die Butterprüfungen stehen unter Leitung einer Direktion, welche aus Beauftragten von allen Landwirtschaftsgesellschaften zusammengesetzt ist, innerhalb deren Gebiet Exportbutter hergestellt wird. Die Buttermarke wird von einem Buttermarken-Komitee ausgeteilt, welches von der erwähnten Direktion ernannt worden ist. Als unmittelbarer Leiter der Prüfungen und der Buttermarkenkontrolle fungiert ein besonderer Buttersachverständiger.

Bei den schwedischen Butterprüfungen wird die Brechungszahl des Butterfettes bei 25° bestimmt, hauptsächlich um hierdurch mit den dänischen Butterprüfungen direkt vergleichbare Ergebnisse zu erhalten. Sonst werden jetzt im allgemeinen überall die Refraktometerzahlen bei 40° angegeben. Bei unserer Zusammenstellung der Refraktometerzahlen von den schwedischen Butterprüfungen ist daher eine Umrechnung der Zahlen von 25 auf 40° vorgenommen worden, wobei für jeden Temperaturgrad eine Verminderung bzw. Erhöhung um 0,55 Skalenteile am Refraktometer eingesetzt ist.

Ordnen wir die Ergebnisse nach den verschiedenen Monaten, so erhalten wir für die Prüfungen von 1904—1912 folgende Zusammenstellung:

Tabelle III.

Refraktometerzahlen des Butterfettes während verschiedener Monate.

Monat	Anzahl der Proben	Skalenteile am Butterfettrefraktometer, umgerechnet für 40° C		
		Niedrigste Zahl	Höchste Zahl	Mittelzahl
Januar	884	40,8	44,6	42,5
Februar	2 689	40,0	44,7	42,6
März	1 324	41,0	44,7	42,7
April	561	41,2	45,2	42,8
Mai	452	41,4	44,4	42,9
Juni	1 163	41,8	46,3	43,4
Juli	2 339	41,8	45,6	43,6
August	1 307	41,9	45,7	43,8
September	777	42,0	46,5	44,1
Oktober	2 939	40,2	46,1	43,4
November	1 050	40,3	44,9	42,2
Dezember	310	41,1	44,4	42,1

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die Refraktometerzahlen (die Mittelzahlen) in den Monaten November—Mai im Durchschnitt niedriger sind als in den Monaten Juni—Oktober. Die Erscheinung, daß die Winterbutter im allgemeinen eine niedrigere Lichtbrechungszahl hat als die Sommerbutter, ist schon lange bekannt, und auch von E. Baier sind diese Unterschiede auf Grund hierüber ausgeführter Untersuchungen bei seinem Spezialthermometer mit verschiedenen Grenzzahlen für Sommer- und Winterbutter berücksichtigt worden.

Nehmen wir die Mittelzahlen, so erhalten wir für die Perioden November—Mai 42,5 und für Juni—Oktober 43,6, also einen Unterschied von 1,1 Skalenteilen.

Das Steigen der Refraktometerzahlen während des Sommers und Herbstes geht am besten aus nachstehender graphischen Tafel hervor:

Verlauf der Refraktometerzahlen des Butterfettes während der verschiedenen Monate.

Wir haben eine Anzahl Refraktometerzahlen von reinen Butterfetten und Cocosfetten, sowie von Mischungen dieser Fette ausgeführt. Von reinen Butterfetten haben wir 36 Bestimmungen ausgeführt, deren Ergebnisse, nach Winter- und Sommerbutter, sowie nach fallenden Refraktometerzahlen geordnet, aus Tabelle IV hervorgehen.

Tabelle IV.
Refraktometerzahlen (bei 40°) bei reinen Butterfetten.

Nummer der Probe	Sommer-Butter (Juni bis Oktober)	Nummer der Probe	Winter-Butter (November bis Mai)
1	45,1	20	44,2
2	44,9	21	43,5
3	44,6	22	43,4
4	44,4	23	43,4
5	44,3	24	43,3
6	44,3	25	43,2
7	44,2	26	43,2
8	44,2	27	43,2
9	44,1	28	43,0
10	43,7	29	42,9
11	43,7	30	42,8
12	43,6	31	42,6
13	43,5	32	42,4
14	43,4	33	42,2
15	43,4	34	42,0
16	43,4	35	41,9
17	43,2	36	41,5
18	43,1	Schwankungen 41,5—44,2	
19	42,9	Mittel . . . 42,8	
Schwankungen 42,9—45,1			
Mittel . . . 43,8			

Auch hier ist also der durchschnittliche Unterschied zwischen Sommer- und Winterbutter 1 Skalenteil. Was die Herkunft der Butterproben betrifft, so bestanden sie bis auf einige wenige Ausnahmen aus Meiereibutter, die im Handel eingekauft war. Probe No. 3 ist aus einem Restaurant, die Proben No. 5 und 15 sind aus Restaurant-Automaten und die Proben No. 28 und 35 sind sog. Landbutter, d. h. auf dem eignen Heim hergestellte Butter. Keine der 36 Proben gab die Baudouin'sche Sesamölreaktion.

Von reinem Cocosfett sind 19 Proben untersucht worden, welche zwischen 33,5 und 35,6 schwankende Brechungszahlen aufwiesen. In der Literatur werden 33,5 und 35,5 als Grenzzahlen angegeben.

Untersuchen wir nun, wie sich die Refraktometerzahlen bei Mischungen von Butterfett und Cocosfett in verschiedenen Verhältnissen verhalten, so wird, wie aus Tabelle V hervorgeht, erst bei einer Beimischung von über 20% Cocosfett zu Butterfett die Refraktometerzahl so niedrig, daß man berechtigt ist, Verdacht zu hegen, und selbst bei einer Beimischung von 30% Cocosfett fallen die Zahlen in den Bereich der bei den schwedischen Butterprüfungen gefundenen Grenzwerte, wenn auch solche Zahlen stets verdächtig sind und Anlaß zu näherer Untersuchung geben müssen.

Tabelle V.

Refraktometerzahlen (bei 40°) von Mischungen von Butter und Cocosfett.

Reines Butter- fett	Butterfett mit Zusatz von Cocosfett										Reines Cocos- fett
	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	50 %	70 %	
42,4	42,2	41,6	—	—	—	—	—	—	—	—	35,6
43,5	42,9	42,5	—	—	—	—	—	—	—	—	35,6
44,2	43,6	43,1	—	—	—	—	—	—	—	—	35,6
42,0	41,8	41,2	—	—	—	—	—	—	—	—	35,2
42,2	41,8	41,3	—	—	—	—	—	—	—	—	35,2
41,5	41,0	40,6	—	—	—	—	—	—	—	—	35,2
42,8	—	—	41,5	41,3	40,5	40,1	39,7	39,4	—	—	35,4
42,8	—	—	41,3	41,2	40,6	40,0	39,6	39,3	—	—	35,4
43,7	—	42,9	—	—	42,1	—	—	—	—	—	35,2
42,6	—	42,1	—	—	—	—	—	—	—	—	35,2
42,9	—	—	41,9	—	—	—	—	—	—	—	35,2
42,8	—	—	—	41,6	—	—	—	—	—	—	35,2
43,2	—	42,4	—	—	41,6	—	—	—	40,5	—	35,2
43,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,0	35,2
43,2	—	—	—	—	—	41,2	—	—	—	—	35,2

Wollte man also die refraktometerische Untersuchung als eine Vorprüfung bei Butteruntersuchungen anwenden, wozu sie ja wegen ihrer großen Einfachheit besonders geeignet erscheint, so dürfte die Grenzzahl, oberhalb welcher die Brechungszahl des untersuchten Fettes liegen muß, damit das betreffende Fett ohne weiteres als frei von Cocosfett erklärt werden könnte, nicht niedriger als auf 44,0 angesetzt werden. Andererseits könnte man, wie vorhin hervorgehoben worden ist, auch annehmen, — besonders wenn es auf die gleichzeitige Untersuchung einer großen Anzahl Proben ankommt, daß die Refraktometermethode sich auch als Vorprobe eignen würde, um diejenigen Proben ausfindig zu machen, die wegen ihrer niedrigen Brechungszahlen als besonders verdächtig erscheinen und also in erster Linie einer genaueren Untersuchung unterworfen werden müßten. Hierfür eine bestimmte Grenzzahl anzugeben, ist kaum tunlich, da einerseits normales, reines Butterfett ausnahmsweise niedrige Refraktometerzahlen, die zwischen 40 und 41 liegen, aufweisen kann und andererseits Butterfette mit zwischen 43 und 44 liegenden Refraktometerzahlen mit Cocosfett versetzt sein können.

Man muß daher das Urteil über die Refraktometermethode dahin zusammenfassen, daß sie wegen der Schnelligkeit und Einfachheit der Ausführung als Vorprobe ihren Wert bei Butteruntersuchungen behält. Bei Refraktometerzahlen von 44 und darüber kann man ohne weiteres die in Frage stehende Probe als frei von Cocosfett bezeichnen, dagegen läßt sich eine untere Grenze, unter welcher man bestimmt behaupten kann, daß die Probe mit Cocosfett versetzt ist, nicht aufstellen. Jedoch läßt sich im allgemeinen sagen, daß Refraktometerzahlen unter 42 stets besonderen Anlaß zu weiterer Untersuchung geben müssen, daß aber Zahlen, die zwischen 42 und 44 liegen, keineswegs die Möglichkeit einer Verfälschung ausschließen.

Bei Oleomargarin liegen die Brechungszahlen zwischen 48,0 und 49,0 bei 40°; eine Verfälschung von Butter mit Oleomargarin hat also eine Erhöhung der

ursprünglichen Refraktometerzahl zur Folge; diese Erhöhung ist jedoch in den meisten Fällen zu unbedeutend, als daß man ausschließlich auf Grund der Refraktometerzahl den bestimmten Schluß auf eine Beimischung von Oleomargarin ziehen kann.

Bestimmung der Polenske'schen Zahl.

Bei der Ausführung der Polenske'schen Methode wurden genau die von Polenske gegebenen Vorschriften befolgt. Jedoch wurde, in Übereinstimmung mit Arnold ein Asbestfilter mit einem Ausschnitt von 6,5 cm Durchmesser in der Mitte statt des Drahtnetzes angewandt.

Um zu prüfen, ob die von Polenske für reines Butterfett aufgestellten Grenzzahlen auch für schwedische Butter zutreffend sind, wurden etwa 60 Untersuchungen mit Butter aus verschiedenen Teilen des Landes ausgeführt. Diese Proben sind in verschiedenen Jahreszeiten, zum großen Teil auch in verschiedenen Jahren entnommen worden; der Ursprung der Butter hat sich stets feststellen lassen, sodaß die in Frage stehenden Proben sämtlich als unverfälschte, normale Naturbutter bezeichnet werden können. In den meisten Fällen handelte es sich um Meiereibutter, in einigen Fällen jedoch um Butter aus Mischmilch von einzelnen Beständen, damit möglicherweise der Einfluß verschiedener Rassen festgestellt werden konnte; in diesem Falle ist die Rasse angegeben. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen gehen aus Tabelle VI hervor.

Tabelle VI.
Reines Butterfett.

No. der Probe	Reichert-Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Der Reichert-Meißl'schen Zahl entsprechende Polenske'sche Zahl	Höchste zulässige Polenske'sche Zahl	No. der Probe	Reichert-Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Der Reichert-Meißl'schen Zahl entsprechende Polenske'sche Zahl	Höchste zulässige Polenske'sche Zahl
1 ¹⁾	28,5	2,3	2,2—2,5	3,0	16	27,8	2,4	2,0—2,2	2,7
2 ¹⁾	30,0	2,3	2,5—3,0	3,5	17	28,6	2,3	2,2—2,5	3,0
3	28,5	2,1	2,2—2,5	3,0	18	28,4	2,6	2,2—2,5	3,0
4	30,7	2,3	3,0—	— ²⁾	19	28,5	2,4	2,2—2,5	3,0
5 ¹⁾	29,1	1,8	2,5—3,0	3,5	20	28,1	2,5	2,0—2,2	2,7
6 ¹⁾	29,0	2,1	2,5—3,0	3,5	21	29,1	2,3	2,5—3,0	3,5
7	29,1	2,4	2,5—3,0	3,5	22	27,2	2,3	2,0—2,2	2,7
8	29,2	2,2	2,5—3,0	3,5	23	28,5	2,9	2,2—2,5	3,0
9	28,0	2,3	2,2—2,5	3,0	24	28,4	2,2	2,2—2,5	3,0
10	28,1	2,5	2,2—2,5	3,0	25	29,0	2,4	2,5—3,0	3,5
11	27,4	2,1	2,0—2,2	2,7	26	30,6	3,4	3,0—	— ²⁾
12	28,4	2,2	2,2—2,5	3,0	27	28,9	2,3	2,2—2,5	3,0
13	28,4	2,3	2,2—2,5	3,0	28	28,0	2,0	2,2—2,5	3,0
14	27,6	1,7	2,0—2,2	2,7	29	29,8	2,3	2,5—3,0	3,5
15	27,7	2,0	2,0—2,2	2,7	30	28,6	2,3	2,2—2,5	3,0

¹⁾ Die Butterfette No. 1 und 6 entstammen von Kühen der Ayrshire-Rasse, No. 2 von Jersey-Kühen und No. 5 von Allgäuer Kühen.

²⁾ Die höchste zulässige Polenske'sche Zahl für die Reichert-Meißl'schen Zahlen zwischen 29—30 ist 3,5.

No. der Probe	Reichert- Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Der Reichert- Meißl'schen Zahl entsprechende Polenske'sche Zahl	Höchste zulässige Polenske'sche Zahl	No. der Probe	Reichert- Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Der Reichert- Meißl'schen Zahl entsprechende Polenske'sche Zahl	Höchste zulässige Polenske'sche Zahl
31	30,7	2,5	3,0—	— ¹⁾	47	27,7	2,4	2,0—2,2	2,7
32	29,8	2,5	2,5—3,0	3,5	48	25,7	2,3	1,8—1,9	2,4
33	30,0	2,3	2,5—3,0	3,5	49	27,7	2,3	2,0—2,2	2,7
34	29,9	2,2	2,5—3,0	3,5	50	28,5	2,5	2,2—2,5	3,0
35	31,2	2,3	—	—	51	27,2	2,2	2,0—2,2	2,7
36	28,5	2,2	2,2—2,5	3,0	52	29,0	2,5	2,5—3,0	3,5
37	27,4	2,4	2,0—2,2	2,7	53	27,6	2,2	2,0—2,2	2,7
38	29,4	2,3	2,5—3,0	3,5	54	28,1	2,4	2,2—2,5	3,0
39	29,2	3,1	2,5—3,0	3,5	55	29,2	2,7	2,5—3,0	3,5
40	29,0	2,5	2,5—3,0	3,5	56	27,8	1,9	2,0—2,2	2,7
41	30,8	2,1	3,0—	— ¹⁾	57	29,7	2,7	2,5—3,0	3,5
42	30,4	2,1	3,0—	— ¹⁾	58	30,9	2,4	3,0—	— ¹⁾
43	28,2	2,0	2,2—2,5	3,0	59	27,4	1,9	2,0—2,2	2,7
44	29,1	2,3	2,5—3,0	3,5	60	27,2	2,0	2,0—2,2	2,7
45	27,5	2,3	2,0—2,2	2,7	61	27,3	1,8	2,0—2,2	2,7
46	27,8	2,4	2,0—2,2	2,7	62	26,5	1,9	1,9—2,0	2,5

Die Polenske'schen Zahlen schwankten also zwischen 1,7 und 3,4.

Aus diesen Untersuchungen, welche Proben normaler Butter mit Reichert-Meißl'schen Zahlen von 25,7—31,2 umfassen — nach den Jahresberichten über die schwedischen Butterprüfungen in den Jahren 1904—1912 schwankten die Reichert-Meißl'schen Zahlen für Exportbutter zwischen 24,1—34,1 — geht hervor, daß in keinem einzigen Falle die Polenske'sche Zahl die von Polenske für die entsprechende Reichert-Meißl'sche Zahl aufgestellte höchst zulässige Zahl erreicht oder gar überschritten hat. Bei 20 von den untersuchten Proben erreichte die Polenske'sche Zahl nicht den von Polenske für die entsprechende Reichert-Meißl'sche Zahl gefundenen Mittelwert, während dieser bei 10 Proben überschritten wurde. Das Wesentlichste ist indessen, daß die von Polenske aufgestellten Höchstwerte nie erreicht wurden.

Aus anderen Ländern liegen zahlreiche Angaben in der Fachliteratur über die Polenske'sche Zahl von reinen Butterfetten vor. So hat Sanfelici²⁾ bei Butter aus der Umgegend von Lodi (Italien) Polenske'sche Zahlen zwischen 2,10 und 3,67 gefunden. Die von Polenske aufgestellten Grenzzahlen wurden nie überschritten. Fritzsche³⁾ fand bei holländischer Butter, daß im Durchschnitt 60% der gefundenen Polenske'schen Zahlen unter den Polenske'schen Grenzzahlen für entsprechende Reichert-Meißl'sche Zahlen lagen. Auch Fritzsche konnte kein Überschreiten der höchsten zulässigen Polenske'schen Zahlen feststellen; diese

¹⁾ Die höchste zulässige Polenske'sche Zahl für die Reichert-Meißl'schen Zahlen zwischen 29—30 ist 3,5.

²⁾ L'Industria lattiera e zootecnica, 1910, Nr. 9.

³⁾ Diese Zeitschrift 1908, 15, 193 und 1910, 20, 409.

Zahlen waren nur in einigen vereinzelt Ausnahmefällen, welche sich alle auf Butter aus der holländischen Provinz Friesland bezogen, um 0,1—0,3 überschritten. Auch bei nordrussischer Butter hat nach Fritzsche niemals ein Überschreiten der höchsten zulässigen Polenske'schen Zahlen festgestellt werden können.

Um zu erfahren, in welchem Grade eine Beimischung von Cocosfett zu Butterfett sich mittels der Polenske'schen Methode nachweisen läßt, wurde eine Versuchsreihe veranstaltet, deren Ergebnisse in Tabelle VII wiedergegeben sind:

Tabelle VII.
Mischungen von Butterfett und Cocosfett.

No. der Probe	Cocosfett in % der Mischung	Reichert- Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Höchstzulässige Polenske'sche Zahl	No. der Probe	Cocosfett in % der Mischung	Reichert- Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Höchstzulässige Polenske'sche Zahl	No. der Probe	Cocosfett in % der Mischung	Reichert- Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Höchstzulässige Polenske'sche Zahl
1	5	27,8	2,8	2,7	24	10	27,0	3,1	2,7	46	10	25,9	3,1	2,4
2	"	28,3	3,1	3,0	25	"	25,4	2,9	2,4	47	13	26,5	3,4	2,5
3	"	27,7	3,0	2,7	26	"	26,3	3,4	2,5	48	17	25,6	4,1	2,4
4	"	28,3	2,7	3,0	27	"	23,9	3,2	3,0	49	17,4	25,5	4,7	2,4
5	"	27,3	3,5	2,7	28	"	27,2	3,0	2,7	50	"	25,4	4,2	2,4
6	"	29,4	3,4	3,5	29	"	28,1	3,4	3,0	51	20	24,4	4,3	2,3
7	"	28,4	3,5	3,0	30	"	28,2	3,3	3,0	52	"	23,7	4,4	2,2
8	9	25,4	2,9	2,4	31	"	27,8	3,0	2,7	53	23	23,9	4,9	2,2
9	"	27,0	3,0	2,7	32	"	28,0	2,9	3,0	54	"	24,2	5,7	2,3
10	"	26,4	3,0	2,5	33	"	26,1	3,7	2,5	55	"	24,8	5,1	2,3
11	10	27,3	3,6	2,7	34	"	26,7	3,0	2,5	56	28,4	23,7	5,6	2,2
12	"	27,4	3,9	2,7	35	"	25,3	3,1	2,4	57	"	22,8	6,4	2,1
13	"	26,6	3,6	2,5	36	"	28,0	3,0	3,0	58	33	21,8	6,5	2,0
14	"	26,2	3,2	2,5	37	"	27,3	3,8	2,7	59	33,8	22,5	6,7	2,1
15	"	26,9	3,4	2,5	38	"	26,6	3,6	2,5	60	"	21,6	7,7	2,0
16	"	24,3	3,3	2,3	39	"	30,0	3,3	3,5	61	39	21,6	7,7	2,0
17	"	26,3	5,4	2,5	40	"	27,5	3,2	2,7	62	"	22,4	9,3	2,1
18	"	26,9	3,5	2,5	41	"	27,2	2,8	2,7	63	41	20,1	7,9	1,9
19	"	27,5	3,5	2,7	42	"	27,1	3,2	2,7	64	44,2	19,7	9,6	—
20	"	27,4	3,3	2,7	43	"	28,9	4,6	3,0	65	"	21,3	9,8	—
21	"	27,4	2,9	2,7	44	"	27,8	4,0	3,0	66	50	18,4	8,8	—
22	"	27,4	3,4	2,7	45	"	30,0	4,1	3,5	67	"	18,3	8,7	—
23	"	26,7	3,1	2,5										

Von den 7 Proben mit 5 % Cocosfett haben 2 die entsprechenden höchsten zulässigen Polenske'schen Zahlen nicht erreicht, und von den 36 Proben mit 10 % Cocosfett sind 2 unter dieser Grenze geblieben. Man wird also sagen können, daß man mittels dieser Methode in den meisten Fällen eine Beimischung von 5 % Cocosfett zu Butterfett und mit fast absoluter Sicherheit eine Beimischung von 10 % nachweisen kann.

Probe No. 45 hat insofern ein besonderes Interesse, als das reine Butterfett hier eine ungewöhnlich hohe Reichert-Meißl'sche Zahl, nämlich 34,0 zeigte. Auch bei dieser äußerst selten vorkommenden hohen Zahl ließ sich also eine Beimischung von 10 % Cocosfett leicht nachweisen.

Somit könnte es scheinen, als ob man bloß die einfache und bequeme Destillationsanalyse nach Polenske auszuführen brauchte, um mit Sicherheit eine Verfälschung von Butter mit Cocosfett aufdecken zu können. Man muß nämlich berücksichtigen, daß es sich vom Standpunkte des Fälschers aus nicht lohnt, so geringe Mengen wie 5 % Cocosfett und darunter in die Butter hineinzukneten.

Leider ist der Nachweis aber nicht so einfach, wie es auf Grund der angeführten Befunde scheinen könnte. Denn es gibt gewisse Futtermittel, welche einen merklichen Einfluß auf die Polenske'schen Zahlen ausüben. So haben Lührig¹⁾ und Siegfeld²⁾ gefunden, daß die Fütterung der Kühe mit Cocoskuchen und Rübenblättern die Polenske'sche Zahl des Butterfettes beträchtlich erhöht. Lührig fand, daß eine Fütterung, die über 3 kg Cocoskuchen pro Tier und Tag enthielt, stets ein Butterfett mit einer Polenske'schen Zahl ergab, welche die höchste zulässige überschritt. Er erhöhte die Fütterung von 1,0 kg Cocosfett pro Tier und Tag um 0,75 kg für jeden Tag, sodaß er schon am dritten Tage bis zu 3 kg Cocoskuchen gelangte. Infolgedessen konnte er bei seinen Versuchen nicht feststellen, ob eine geringere Menge Cocoskuchen im Futter, nämlich eine solche, wie sie in der Praxis tatsächlich vorzukommen pflegt, auch nach einigen Tagen ihren Einfluß auf die Zusammensetzung des Butterfettes in der angegebenen Richtung geltend machen kann.

Was die Fütterung mit Rübenblättern angeht, so hat man gefunden, daß größere Mengen davon erhöhend sowohl auf die Reichert-Meißl'sche Zahl, welche hierbei im allgemeinen 30 überschreitet, als auch auf die Polenske'sche Zahl einwirken. Diese letztere kann hierbei eine stärkere Erhöhung erfahren, als eine solche, die der höheren Reichert-Meißl'schen Zahl entsprechen würde. Polenske führt in seiner Tabelle keine Butterfette mit höheren Reichert-Meißl'schen Zahlen als 30 auf.

Um die Angaben über den Einfluß der Cocoskuchen-Fütterung auf die Polenske'sche Zahl festzustellen, wurde im Verein mit der Haustierabteilung der Zentralanstalt eine Anzahl Fütterungsversuche mit Cocoskuchen und Palmkernkuchen angestellt. Hierbei wurde eine Gruppe von drei Kühen verwendet, die zum Viehbestande vom Experimentalfäلتet gehörten.

Nach einer vorbereitenden Periode, während welcher die Kühe auf normale Fütterung gestellt waren, wurde damit begonnen, im Kraftfutter 1 kg Cocoskuchen zu geben. Nach 4 Tagen wurde dieser Betrag auf 1,5 kg, nach weiteren 4 Tagen auf 2 kg vermehrt; nach weiteren 5 Tagen wurden 2,5 kg und nach weiteren 4 Tagen 3 kg gegeben. Bei den Palmkernkuchen wurde dasselbe Verfahren angewendet. Hier wurden jedoch niemals mehr als 2 kg pro Tier und Tag gegeben, da dieser Zusatz sich wirkungslos erwies und größere Mengen von einer und derselben Sorte Ölkuchen wohl kaum in der Praxis gefüttert werden. Bei der Untersuchung wurden jedesmal 15 Liter Mischmilch (Morgen- und Abendmilch) von den drei Kühen der Versuchsgruppe zum Aufrahmen hingestellt. Der Rahm wurde im Laboratorium in einem Versuchsbutterfaß aus Glas ausgebuttert. Bei den Fütterungsperioden mit verschiedenen Mengen Cocosfett wurde die Untersuchung jedesmal am letzten Tage der Periode ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Fütterungsversuche gehen aus den Tabellen VIII und IX hervor.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1906, 11, 11.

²⁾ Diese Zeitschrift 1907, 13, 513 und 1909, 17, 177; Milchwirtsch. Zentralblatt 1906, 2, 289.

Tabelle VIII.
Fütterung mit Cocoskuchen.

Menge Cocoskuchen pro Tier und Tag kg	Anzahl der Tage bei dieser Fütterung	Reichert- Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Höchstzulässige Polenske'sche Zahl
0	—	31,5	2,8	— ¹⁾
1,0	4	—	—	—
1,5	4	29,8	3,6	3,5
2,0	5	28,5	3,7	3,0
2,5	4	27,6	3,4	2,7
3,0	3	27,1	3,8	2,7
0	4	25,0	2,5	2,4
0	8	25,0	2,2	2,4

Tabelle IX.
Fütterung mit Palmkernkuchen.

Palmkernkuchen				
0	—	31,5	2,8	— ¹⁾
1,0	3	—	—	—
2,0	10	31,5	3,6	— ¹⁾

¹⁾ Die höchstzulässige Polenske'sche Zahl für Butterfette mit Reichert-Meißl'schen Zahlen von 29—30 ist 3,5.

Aus der Tabelle VIII geht hervor, daß schon bei einer Fütterung mit 1,5 kg Cocoskuchen die Polenske'sche Zahl einen Wert erhält, der den höchst zulässigen überschreitet. Dieses Verhältnis trat, wie solches ganz natürlich ist, um so stärker hervor, je mehr Cocoskuchen in dem Futter enthalten waren. 4 Tage nachdem man mit der Cocoskuchenfütterung aufgehört hatte, war die Polenske'sche Zahl noch immer höher als nach Polenske zulässig und erst bei der letzten Analyse, nachdem 8 Tage lang Cocoskuchen nicht mehr gegeben waren, war die Polenske'sche Zahl wieder normal. Aus diesem Versuch ergibt sich also unzweifelhaft, daß eine Fütterung mit Cocoskuchen, selbst in solchen Mengen, die wohl in der Praxis vorkommen können (1—1,5 kg pro Tier und Tag), auf die Polenske'sche Zahl einzuwirken vermag, sodaß diese Anlaß geben kann, einen Zusatz von Cocosfett zur Butter vorzutauschen. Die für das Cocosfett charakteristischen flüchtigen Fettsäuren gehen also ohne Zweifel in das MilCHFett über. Beachtenswert ist auch das schnelle Sinken der Reichert-Meißl'schen Zahl.

Was die Palmkernkuchen betrifft, so haben diese bei unserem Versuch offenbar keine derartige Wirkung ausgeübt.

Um ferner auch zu untersuchen, ob die Angaben über den Einfluß der Fütterung von Rübenblättern auf die Polenske'sche Zahl in der Praxis Stich hielten, verschafften wir uns durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Dr. L. F. Rosengren eine Anzahl Butterproben von der Versuchsmeierei zu Alnarp in derjenigen Zeit im Herbst, in der die Fütterung mit Rübenblätter im besten Gange war. Die Menge der verfütterten Blätter betrug ungefähr 40 kg pro Tier und Tag. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Tabelle X wiedergegeben.

Tabelle X.
Fütterung mit Rübenblätter.

No. der Probe	Tag des Ausbutterns	Reichert-Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Höchste zulässige Polenske'sche Zahl
1	30. X.	33,3	3,8	Die höchste zulässige Polenske'sche Zahl für die Reichert-Meißl'sche Zahl 30 ist 3,5
2	5. XI.	32,5	3,9	
3	6. XI.	33,5	4,1	
4	7. XI.	34,1	3,9	
5 ¹⁾	9. XI.	34,0	3,8	
6 ¹⁾	11. XI.	33,3	3,7	

Auch hier fallen die ungewöhnlich hohen Reichert-Meißl'schen Zahlen auf; hiernach fanden wir also die Angaben früherer Untersucher bestätigt. Indessen finden wir, daß die Polenske'sche Zahl bei dieser Erhöhung nicht „mitgeht“. Allerdings hat Polenske keine Angaben über die höchst zulässigen Polenske'schen Zahlen, die den Reichert-Meißl'schen Zahlen über 30 entsprechen, gemacht, aber man sieht doch, daß dieselben bedeutend höher sein müssen, als die von uns erlangten. Zur Zeit der Entnahme der Butterproben war die Fütterung mit Rübenblätter schon längere Zeit vor sich gegangen, sodaß der spezifische Einfluß dieses Futtermittels sich wohl ausreichend hat geltend machen können.

Endlich wurden auch Analysen von einigen anderen Butterproben von Alnarp ausgeführt, nämlich in Verbindung mit speziellen, für Rechnung der Haustierabteilung der Zentralanstalt veranstalteten Fütterungsversuchen mit verschiedenen Hülsenfrüchten, sowie mit Rübenblätter (als Sauerfutter), Rübenschnitteln und Futterrüben. Die Ergebnisse dieser Versuche gehen aus den Tabellen XI und XII hervor.

Tabelle XI.
Fütterungsversuche mit Hülsenfrüchten.

Tag der Butterung	Fütterung mit	Futter pro Tier und Tag kg	Reichert-Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Bemerkungen
21. II.	(Kontrolle) . . .	—	30,9	2,5	—
„	Erbsen	2	31,2	3,2	
„	Wicken	2	31,6	3,4	
„	Pferdebohnen . .	2	32,0	3,2	
21. IV.	(Kontrolle) . . .	—	29,9	2,1	*) Die höchstzulässige Polenske'sche Zahl ist um 0,2 überschritten.
„	Erbsen	3—4	29,6	3,7 *)	
„	Pferdebohnen . .	3—4	33,2	4,2	
29. IV.	(Kontrolle) . . .	—	29,4	2,6	—
„	Erbsen	4	31,4	3,0	
„	Pferdebohnen . .	4	33,6	3,5	

¹⁾ Verminderte Rübenblattfütterung.

Tabelle XII.

Fütterung mit Rübenblättern (Sauerfutter), Rübenschnitzeln und Futterrüben.

Tag der Ausbutterung	Beginn der Fütterung am	Futtermittel	Menge pro Tag und Tier kg	Reichert-Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl
20. V.	6. V.	Rübenblätter . .	30	30,0	2,9
"	10. II.	Rübenschnitzel . .	35	31,1	2,7
"	29. IV.	Futterrüben . . .	35	30,1	2,6

In einem einzigen Falle hat also bei diesen Versuchen die Polenske'sche Zahl den für die entsprechende Reichert-Meißl'sche Zahl höchsten zulässigen Wert überschritten, nämlich bei einer Fütterung mit 3,4 kg Erbsen pro Tier und Tag. Die Fütterung mit großen Mengen Pferdebohnen hat eine kräftige Steigerung der Reichert-Meißl'schen Zahl, nicht aber der Polenske'schen Zahl zur Folge gehabt. Die Fütterung von so großen Mengen, nämlich 3—4 kg Erbsen pro Tier und Tag kann jedoch in der Praxis unmöglich vorkommen.

Man kann also eigentlich nur von einer Fütterung mit Cocosfett, in der Form von Cocoskuchen, annehmen, daß sie störend auf die Bestimmung der Polenske'schen Zahl, die zum Nachweis einer etwaigen Verfälschung mit Cocosfett vorgenommen wird, einzuwirken vermag. Dies ist indessen von großer Bedeutung, denn, da die Cocoskuchen ein gutes Kraftfutter sind, so ist es ja wahrscheinlich, daß sie auf dem Futtermarkt eine immer größere Verbreitung erlangen werden.

Die Polenske'sche Methode ist also nicht hinreichend, um unter allen Verhältnissen mit Sicherheit entscheiden zu können, ob eine Verfälschung der Butter mit Cocosfett vorliegt oder nicht.

Phytosterinacetat-Probe.

Es gibt indessen eine Methode, die allerdings nicht so bequem und so leicht zu handhaben ist, wie die Polenske'sche, mit deren Hilfe man aber mit Sicherheit feststellen kann, ob ein animalisches Fett (z. B. Butterfett) Pflanzenfett in erheblicher Menge enthält oder nicht. Dies ist, wie bekannt, die Bömer'sche Phytosterinacetat-Probe.

Wir haben 25 Proben reinen Butterfettes nach dieser Methode untersucht und hierbei folgende Werte¹⁾ erhalten:

Tabelle XIII.

Schmelzpunkte (der 4. Krystallisation) des Cholesterinacetats aus reinem Butterfett.

No. der Probe	Schmelzpunkt (korrigiert)	No. der Probe	Schmelzpunkt (korrigiert)	No. der Probe	Schmelzpunkt (korrigiert)	No. der Probe	Schmelzpunkt (korrigiert)	No. der Probe	Schmelzpunkt (korrigiert)
1	114,6	6	113,9	11	115,2	16	115,9	21	114,5
2	115,5	7	113,9	12	115,0	17	115,0	22	114,1
3	113,9	8	114,1	13	115,9	18	115,6	23	115,3
4	113,0	9	113,1	14	114,5	19	114,6	24	115,1
5	114,8	10	114,7	15	115,3	20	114,8	25	115,0

¹⁾ In einer Anzahl von Fällen wurden auch Doppelbestimmungen ausgeführt. Hierbei stimmen stets die erhaltenen Schmelzpunkte bis auf 0,2° überein.

Die Acetat-Schmelzpunkte schwankten also zwischen 113,0 und 115,9°. Die von Bömer festgestellte Grenze, 116,0°, für unzweifelhaft reines Butterfett ist nicht überschritten worden, wenn wir derselben auch in einigen Fällen sehr nahe gekommen sind.

In Tabelle XIV sind die Ergebnisse der Schmelzpunktbestimmungen bei Mischungen von Butterfett und Cocosfett wiedergegeben.

Tabelle XIV.
Schmelzpunkte (korrigierte) des Acetats bei Mischungen aus Butterfett
und Cocosfett.

No. der Probe	Reines Butterfett	Butterfett mit	
		5 % Cocosfett	10 % Cocosfett
1	114,8	116,1	117,0
2	114,5	115,0	116,5
3	114,1	115,6	116,2
4	115,3	115,3	117,1
5	115,1	116,5	116,7
6	115,0	116,0	116,7

Es geht aus dieser Tabelle hervor, daß bei einem Zusatz von 5 % Cocosfett der Schmelzpunkt bei der halben Anzahl der Proben die einen Verdacht begründende Grenze, 116°, nicht erreichte. Bei einem Zusatz von 10 % Cocosfett ist allerdings diese Grenze bei allen Proben überschritten, aber diejenige Grenze, über welche hinaus man die in Frage stehende Probe mit Sicherheit als verfälscht ansehen kann, nämlich 117°, wird nur in zwei von den sechs Fällen erreicht. 117° ist auch die Grenze, die in die „Entwürfe zu Feststellungen über Lebensmittel, herausgegeben vom Kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin“¹⁾ vorgeschlagen worden ist.

Vieles spricht indessen dafür, daß man ohne Gefahr diese Grenze auf 116,5° hinabsetzen kann. Fritzsche²⁾ hat sogar ein Hinabsetzen der „sicheren“ Grenze auf 116° vorgeschlagen, aber dies dürfte doch zu gewagt sein. Wenn hingegen die Grenzzahl 116,5° festgesetzt würde, so könnten 5 von unseren 6 mit 10 % Cocosfett versetzten Proben auf Grund des Untersuchungsergebnisses mit Sicherheit als verfälscht erklärt werden. Verfälschungen mit geringeren Mengen als 10 % dürften wohl aus den schon oben angeführten Gründen kaum in Frage kommen.

Denkt man sich nun den Fall vorliegen, daß die Polenske'sche Zahl sich bei einer Butterprobe wegen der Fütterung mit Cocoskuchen als „anormal“ hoch erweist und somit Anlaß zu einem Verdacht gibt, so kann man sich dadurch, daß man zur Phytosterinacetatprobe greift, Gewißheit verschaffen. Der Schmelzpunkt darf hier natürlich nicht die Grenze für denjenigen des reinen Cholesterinacetats, d. h. 116°, überschreiten. Bei unseren, im vorhergehenden beschriebenen Fütterungsversuchen mit Cocoskuchen wurden Schmelzpunkte erhalten, die zwischen 115 und 115,9° schwankten.

Man kann also die Phytosterinacetatmethode als eine „letzte Instanz“ anwenden, wenn die Polenske'sche Methode nicht ausreicht, um durch sie allein die Frage zu entscheiden, ob eine Verfälschung mit Cocosfett vorliegt oder nicht.

¹⁾ Heft 2, Speisefette und Speiseöle, 1912, S. 41.

²⁾ Diese Zeitschrift 1910, 20, 409.

Zusätze unter 10 % lassen sich allerdings unter allen Umständen oft sehr schwer oder unmöglich mit Sicherheit nachweisen, aber dieser Umstand dürfte, wie wiederholt hervorgehoben worden ist, von keiner größeren praktischen Bedeutung sein.

In betreff der Berechnung der zugesetzten Menge Cocosfett möge hingewiesen werden auf die Arbeit von Th. Sundberg, „Über die Berechnung des Cocosfettgehalts in Butter nach Polenske“¹⁾.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1913, 26, 422.

Über Malzkaffee.

Von

F. Doepmann.

Mitteilung aus dem Chemischen Untersuchungsamte der Stadt Breslau.

[Eingegangen am 13. Dezember 1913.]

Während der letzten Jahrzehnte hat sich der Malzkaffee unter den Kaffeesurrogaten eine hervorragende Stellung erobert. Seitdem sind Fabriken, welche sich vorzugsweise mit der Herstellung dieses Ersatzmittels befassen, in großer Zahl gegründet worden. Nach Angaben, die ich einer Denkschrift des Vereins Deutscher Kaffee-Großhändler und -Röster entnehme, bestanden im Jahre 1910 in Deutschland allein etwa 400 solcher Fabriken. Seine Beliebtheit und rasche Verbreitung verdankt dieses Kaffeesurrogat zum Teil wohl dem annähernd kaffeeähnlichen Geschmacke, zum anderem dem Umstande, daß es nicht nur als Kaffeezusatz, sondern auch als selbständiges Ersatzmittel für Kaffee dienen kann. Trotzdem der Malzkaffee längst ein Massenkonsumartikel geworden ist, haben sich offenbar die Organe der Nahrungsmittelkontrolle wenig mit ihm beschäftigt. In den vom Kaiserlichen Gesundheitsamte herausgegebenen Übersichten über die Jahresberichte der Untersuchungsanstalten finden sich nur vereinzelt Angaben über die ausgeführten Untersuchungen von Malzkaffee, sowie Mitteilungen über beobachtete Verfälschung bzw. Unterschlebung von Gerstenkaffee. Andere minderwertige Stoffe sind dem ganzen Malzkaffee wohl nie zugesetzt worden, abgesehen von unzulässigen Glasurmitteln. In einigen Berichten wird erwähnt, daß in solchen Fällen gerichtliche Bestrafung erfolgte.

Auch im hiesigen Amte ist den aus Getreide hergestellten Kaffeesurrogaten in den letzten Jahren keine erhebliche Beachtung geschenkt worden, weil ein besonderer Grund dazu nicht vorlag; erst ein gerichtlicher Auftrag gab neuerdings Anlaß zur eingehenderen Beschäftigung mit dieser Materie. Auf Veranlassung des Direktors des Untersuchungsamtes, Dr. Lührig, habe ich die über diesen Gegenstand veröffentlichten Arbeiten und die einschlägige Literatur gesammelt und sie einer kritischen Prüfung unterzogen, soweit sie im Interesse der vom Nahrungsmittelchemiker ausgeübten Kontrolle lag und zur Beantwortung der uns gestellten speziellen Fragen wünschenswert und nötig erschien.