

5. Es wird die Zusammensetzung von 4 unter verschiedenen Versuchsbedingungen selbst gefertigten Citronenschalenauszügen mitgeteilt und erörtert.

6. Es wird das Untersuchungsergebnis von 16 Citronenessenzen des Kleinhandels mitgeteilt.

7. Es werden Forderungen aufgestellt, denen reelle Citronenessenzen des Handels zu genügen haben.

Über die Berechnung des Cocosfettgehaltes in Butter nach Polenske.

Von

Thure Sundberg.

Mitteilung aus dem Laboratorium des Gesundheitsamtes der Stadt
Stockholm.

[Eingegangen am 18. August 1913.]

Bei Versuchen, das Cocosfett in Butter quantitativ nach der im übrigen ausgezeichneten Methode von Polenske¹⁾ zu bestimmen, habe ich immer zu hohe Ergebnisse erhalten, was sich besonders bei höherem Gehalte von Cocosfett bemerkbar gemacht hat²⁾. Daß man nach der Berechnungsmethode, die Polenske angegeben hat, in der Regel auch etwas zu hohe Ergebnisse erhalten muß, ist offenbar, wenn man die Art der Berechnung näher betrachtet. Da indessen diese Verhältnisse, soweit ich die Literatur verfolgt habe, bisher nicht erörtert sind, und ich weiter gefunden habe, daß man durch eine einfache Umrechnung richtigere Werte erhalten kann, hielt ich es für zweckmäßig, die Angelegenheit hier zu besprechen.

Bekanntlich hat Polenske auf Grund von 34 Butteranalysen eine Tabelle aufgestellt, die die Polenske'schen Zahlen angibt, welche in normaler Butter den verschiedenen Reichert-Meißl'schen Zahlen entsprechen (Tabelle B); die Berechnung des Cocosfettgehaltes aus der Analyse wird mit Hilfe dieser Tabelle z. B. folgendermaßen ausgeführt: Gefunden Reichert-Meißl'sche Zahl = 23,7, Polenske'sche Zahl = 4,4. Der Reichert-Meißl'schen Zahl 23,7 entspricht nach der genannten Tabelle B die Polenske'sche Zahl 1,7. Hieraus ergeben sich:

$$(4,4 - 1,7 = + 2,7) \times 10 = 27\% \text{ Cocosfett}^3).$$

Diese Art zu rechnen ist indessen prinzipiell unrichtig. Sie würde richtig sein, wenn 23,7 wirklich die Reichert-Meißl'sche Zahl der ursprünglichen Butter wäre, was aber nicht der Fall ist. Diese letztgenannte Zahl liegt für die reine Butter höher, da der Zusatz von Cocosfett gleichzeitig mit einer Erhöhung der Polenske'schen Zahl eine Erniedrigung der Reichert-Meißl'schen Zahl zur Folge hat.

Aus meinen Analysen geht hervor, daß die Zahl, die durch die Polenske'sche Berechnungsmethode erhalten wird, richtiger den Cocosfettgehalt in Prozenten des Butterfettes in der Mischung ausdrückt. Nimmt man an, daß im obigen

¹⁾ Diese Zeitschrift 1904, 7, 273.

²⁾ Herr Dr. Pfizenmaier-Berlin hat mir auf Anfrage mitgeteilt, daß auch er nach der Polenske'schen Berechnungsart öfters zu hohe Cocosfettgehalte gefunden hat und daß er daher der Berechnung die höchst zulässige (d. h. die um 0,5 erhöhte) Polenske'sche Zahl zugrunde zu legen pflegt.

³⁾ Man multipliziert mit 10, weil nach Polenske die Polenske'sche Zahl durch den Zusatz von 1% Cocosfett ungefähr um 0,1 erhöht wird. Enthält die Butter aber mehr als 20% Cocosfett, dann findet eine stärkere Erhöhung der Polenskischen Zahl statt.

Beispiel die Zahl 27 die Prozente Cocosfett, berechnet auf das Butterfett in der Mischung, ausdrückt und rechnet man diesen Wert auf Prozenten der Mischung um, so erhält man $\frac{27 \times 100}{100 + 27} = 21,3\%$. Diese Mischung enthielt in Wirklichkeit 20% Cocosfett.

Meine Analysenergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle I zusammengestellt:

Tabelle I¹⁾.

No.	Art der Probe	Refraktometerzahl bei 40° C	Prüfung auf Sesamol	Reichert-Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Zahl	Cocosfettgehalt		Wirklicher Cocosfettgehalt %
						nach Polenske berechnet %	nach meinem Vorschlage berechnet %	
1	Cocosfett A	35,2	—	6,70 } 6,95 } 6,8	16,8 } 16,3 } 16,5	—	—	—
2	Butter I	43,7	0	27,4 } 27,2 } 27,3	1,7 } 1,8 } 1,75	—	—	—
3	} Butter I mit Cocosfett A {	42,9	—	25,4 } 25,4 } 25,4	2,8 } 3,0 } 2,9	11	10	9
4		42,1	—	23,6 } 23,7 } 23,7	4,4 } 4,3 } 4,35	27	21	20
5	Cocosfett B	35,2	—	8,1 } 7,7 } 7,9	16,4 } 16,5 } 16,45	—	—	—
6	Butter II	42,6	0	—	—	—	—	—
7	Butter II mit Cocosfett B	42,1	—	26,9 } 27,1 } 27,0	2,85 } 3,20 } 3,0	10	9	9
8	Butter III	42,9	0	—	—	—	—	—
9	Butter III mit Cocosfett B	41,9	—	26,5 } 26,4 } 26,5	3,3 } 3,4 } 3,35	14	12	13
10	Butter IV	42,8	0	—	—	—	—	—
11	Butter IV mit Cocosfett B	41,6	—	25,6 } 25,5 } 25,6	4,1 } 4,0 } 4,05	22	18	17
12	Butter V	43,2	0	—	—	—	—	—
13	} Butter V mit Cocosfett B {	42,4	—	26,3 } 26,4 } 26,4	3,0 } 3,0 } 3,0	11	10	9
14		41,6	—	24,4	4,3	26	21	20
15		40,5	—	21,8	6,5	50	33	33
16		39,2	—	18,4	8,8	77	44	50
17	Butter VI	43,4	0	—	—	—	—	—
18	} Butter VI mit Cocosfett B {	40,0	—	20,1	7,9 } 7,1 } 7,5	62	38	41
19		39,4	—	18,3	8,7	76	43	50
20	Butter VII	43,2	0	—	—	—	—	—
21	Butter VII m. Cocosfett B ²⁾	41,2	—	24,1 } 23,7 } 23,9	4,8 } 4,9 } 4,85	32	24	23

¹⁾ Die Analysen sind unter Beobachtung der Vorsichtsmaßregeln (Verwendung von Asbeststeller, Bimsteinpulver etc.) ausgeführt, die in Entwürfen zu Festsetzungen Heft 2 näher angegeben sind. — Polenske hat eine Bestimmung des Cocosfettgehaltes über 20% nicht beabsichtigt, trotzdem habe ich mir erlaubt, die nach seiner Berechnungsweise zu erhaltenden Werte des Vergleiches wegen bei den sämtlichen Analysen von Buttermischungen hier anzugeben.

²⁾ Sowohl die Butter als die Zusammensetzung waren mir in diesem Falle vor der Untersuchung unbekannt.

Weiter habe ich aus den Analysen, welche die Grundlage für die Polenske'sche Methode bilden (Polenske'sche Tabelle A) den Prozentgehalt an Cocosfett berechnet nach der von Polenske angegebenen Berechnungsart¹⁾. In den meisten Fällen wird dabei ein höherer Gehalt als der zugesetzte erhalten; bemerkenswert ist dabei, daß die Analysen von den Mischungen, welche 10, 15 und 20% Cocosfett enthielten, als Mittel 12 bzw. 18 und 25% zeigen, denn diese letzten Zahlen drücken in der Wirklichkeit fast genau den Cocosfettgehalt in Prozenten des Butterfettes in der Mischung aus; 10, 15 und 20% von der Mischung sind aber = 11 bzw. 18 und 25% von dem Butterfette in der Mischung.

Polenske teilt auch eine Anzahl Analysen von Butterproben mit, deren Zusammensetzung dem Analytiker vor der Untersuchung nicht bekannt waren (Tabelle C Polenske's). Nach Abscheidung der Proben, welche frei von Cocosfett waren, geben diese Analysen folgende Werte:

Tabelle II.

No. der Proben in Polenske's Tabelle C	Cocosfettgehalt, berechnet		Wirklicher Cocosfettgehalt %
	nach Polenske (Tab. B) %	nach meinem Vorschlage %	
1	13	12	10
2	8	7	10
4	21	17	15
5	15	13	10
6	20	17	15
8	18	15	10
10	14	12	11
11	28	22	20
12	18	15	15
14	14	12	12

Durch die Berechnung nach meinem Vorschlage werden also mit einer einzigen Ausnahme richtigere Ergebnisse erhalten und fast alle sind befriedigend. Auf diese Weise scheint es außerdem möglich zu sein, wesentliche höhere Cocosfettgehalte als 20% zu bestimmen. Wie aus der Tabelle I ersichtlich ist, habe ich auch bei Gehalten von 30 bis 40% Cocosfett noch gute Ergebnisse erhalten.

Von jedem Versuche abgesehen, das hier erwähnte Verhältnis zu erklären, würde man dasselbe graphisch folgendermaßen ausdrücken können:

Wenn man als Abszisse den wirklichen Cocosfettgehalt verschiedener Buttermischungen in Prozenten aufträgt und als Ordinate die Erhöhung der Polenske'schen Zahl (aus der Analyse mit Verwendung von Polenske's Tabelle B berechnet) mit 10 multipliziert, so scheint es, als wenn die so erhaltene Kurve bis zu einer gewissen Höhe mit der Kurve nahe zusammenfällt, welche das Verhältnis zwischen den Cocosfettgehalten einerseits in Prozenten der Mischung und andererseits in Prozenten des Butterfettes in der Mischung ausdrückt.

¹⁾ Hierbei sind die Analysen von den Mischungen, die auch Sesamöl enthielten, ausgeschlossen.