

Erwähnt sei noch, daß auch verschiedene Anthracenproben im geschmolzenen Zustande das basisch kohlensaure Kupfer nicht veränderten; auf geschmolzenem Anthrachinon wurde dasselbe aber in wenigen Augenblicken dunkelbraun. Auch aus diesem Grunde mußte Anthrachinon als Ausgußmasse ausgeschieden werden.

Um hinsichtlich der Haftung an den mit Rost überzogenen Gerüststäben ganz sicher zu gehen, wurde nochmals eine Probe des Bayerschen Rückstandes im Tiegel geschmolzen und ein dicker, sehr stark verrosteter Eisendraht senkrecht eingehängt. Nach dem Erkalten konnte der erstarrte Kegel mittels des Drahtes aus dem Tiegel herausgehoben werden. Als er durchbrochen wurde, zeigte sich, daß die erstarrte Masse den Draht sehr fest umschloß und nur schwer von ihm abgelöst werden konnte.

Schließlich wurde noch die Frage aufgeworfen, ob das Material feuergefährlich ist, oder ob es voraussichtlich durch Blitzschlag entflammt werden dürfte. Um hierüber womöglich Aufschluß zu erhalten, wurden die folgenden Versuche angestellt:

1. Ein Stück des geschmolzenen und wieder erstarrten Rückstandes wurde einen Augenblick mit der Flamme eines Bunsenschen Gasbrenners berührt. Hierbei trat keinerlei Veränderung ein. Als dann dasselbe Stück einige Augenblicke in die Flamme gehalten wurde, schmolz es an den Kanten und fing daselbst Feuer; sowie es aber aus der Flamme entfernt wurde, verlöschte es wieder.

2. Aus dem geschmolzenen Rückstande wurde eine Platte von 160 mm Durchmesser und 6 mm Dicke gegossen. Durch diese ließ man sehr starke elektrische Funken hindurchschlagen, welche bei Vergrößerung der Stromstärke den Charakter eines Flammenbogens annahmen. Dadurch wurden Löcher in die Platte geschmolzen, diese brannte auch in der unmittelbaren Umgebung der Durchschlagsstelle an. Als sie aber aus der Funkenstrecke entfernt wurde, verlöschte die Flamme sofort.

Demnach erwies sich die Substanz als brennbar, aber nicht so leicht, daß ihre Anwendung direkte Feuersgefahr befürchten ließ. Sie verhielt sich in diesem Punkte ähnlich wie Asphalt. Insbesondere der Umstand, daß der geschmolzene Rückstand, einmal angezündet, nicht imstande ist, von selbst weiterzubrennen, gewährte, wie mir schien, jede erforderliche Sicherheit.

Die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche waren derart, daß es gerechtfertigt erschien, nun mit dem zweiten Bayerschen Anthracenrückstand einen Versuch in größerem Maßstabe zu machen. Ein solcher wurde am 28. Mai 1907 in dem Straßenbaugeschäft von A. Spindler in Braunschweig vorgenommen.

In einem kleinen Asphaltekessel wurde eine größere Menge des Rückstandes eingeschmolzen. Das Schmelzen war durchaus ruhig, Belästigung durch entweichende Dämpfe trat nicht ein. Es waren einige Tonrohrstücke verschiedenen Durchmessers — Entwässerungsröhren — senkrecht in Sand eingebettet, so daß die untere Öffnung verschlossen war. Sie wurden mit dem geschmolzenen Rückstand vollgegossen. Nach dem Erkalten konnte die Masse den Röhren in Form von Zylindern entnommen werden, welche auf dem Bruche ein zusammenhängendes krystallinisches Gefüge zeigten.

Nach dem Ergebnis der mitgeteilten Versuche konnte geschlossen werden, daß der Bayersche Anthracenrückstand den zu stellenden Anforderungen entsprechen würde. Bevor man ihn aber endgültig in Anwendung brachte, schien es geeignet, noch an einem kleineren, wenig in die Augen fallenden Teile der Quadriga einen Versuch zu machen. Dieser kam am 9./7. 1907 zur Ausführung. Aus einem Hinterbeine eines der vier Pferde wurde ein Stück von etwa 10 cm im Quadrat herausgeschnitten und durch die so gebildete Öffnung der geschmolzene Anthracenrückstand hineingegossen. Das Ergebnis war durchaus befriedigend. Infolgedessen zögerte man nicht, alle in Frage kommenden Teile des Monumentes in derselben Weise auszugießen²⁾.

²⁾ Den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld

Seit der Durchführung der geschilderten Schutzmaßregel sind nun fünf Jahre verstrichen. Während dieser Zeit ist das Monument äußerlich wiederholt besichtigt worden, wobei niemals irgendwie auffallende Erscheinungen beobachtet wurden. Die Patina war unverletzt, und an den Nähten zeigten sich nirgends Spuren etwa durchgesickerter Eingußmasse. Es erschien aber nun wünschenswert, einmal genauer nachzusehen. Zu diesem Zwecke begab ich mich am 10./7. dieses Jahres gemeinsam mit Herrn Baukommissar Tolle und Herrn Bildhauer Kämpfer an Ort und Stelle. Herr Kämpfer entfernte vorsichtig an einem Pferdebeine die Eingußplatte, so daß man mit einer elektrischen Taschenlampe hineinleuchten konnte. Es zeigte sich, daß die Eingußmasse vollkommen hart und fest, überhaupt unverändert geblieben war, und daß sie an dem eisernen Gerüststabe fest anlag. An dem daraus hervorragenden Teile des letzteren war der vor fünf Jahren angebrachte Anstrich von Mennige deutlich zu erkennen.

[A. 246.]

Beitrag zur Untersuchung gefrorener Milch.

Von K. Oberstabsapotheker Utz,

Vorstand der chemischen Abteilung der hygienisch-chemischen Untersuchungsstation des I. Bayr. Armeekorps, München.

(Eingeg. 28./10. 1912.)

Die ersten näheren Angaben über die Untersuchung von gefrorener Milch finden sich, so weit ich aus der mir zur Verfügung stehenden Literatur entnehmen kann, in einer Veröffentlichung von P. Vieth (Milch-Ztg. 15, 132 [1886]). Vieth macht hier darauf aufmerksam, daß der Milchverkäufer ohne Schuld in den Verdacht der Unredlichkeit kommen kann, wenn eine teilweise gefrorene Milch vorliegt, da sich beim Gefrieren von Milch Eistafelchen bilden, die zwar von allen festen Milchbestandteilen etwas einschließen, jedoch in geringerem Mengenverhältnis, als ihrem Wassergehalt entspricht; dagegen befindet sich zwischen den Eistafelchen eine konz. Milch. Er ließ dann Milch, die etwas Eis enthielt, von letzterem abseihen. In einem Falle betrug die Menge des Eises nach dem Schmelzen 1,2%, der abgeseigte Teil 98,8% der gesamten Milchmenge, im anderen Falle wurden die Mengenverhältnisse nicht festgestellt. Die Untersuchung der verschiedenen Flüssigkeiten ergab folgende Werte:

Zusammensetzung teilweise gefrorener Milch.

	I flüssiger Teil %	geschmolzenes Eis %	II flüssiger Teil %	geschmolzenes Eis %
Wasser	86,72	91,63	86,86	90,46
Fett	4,11	2,40	4,08	3,18
Protein	3,56	2,40	3,46	2,67
Zucker	4,87	3,05	4,90	3,19
Asche	0,74	0,52	0,70	0,50
Spez. Gew.	1,0320	1,0245	—	—

Wird demnach von gefrorener Milch der flüssig gebliebene Teil entfernt, so kommt das aufgetaute Eis in der Zusammensetzung gewässerter Milch gleich.

Im gleichen Jahre berichtete O. H e n z o l d (Milch-Ztg. 15, 461 [1886]) über die Veränderungen, welche normale Kuhmilch beim Gefrieren erleidet. Er stellte vier Versuche an mit folgenden Ergebnissen.

Versuch 1: 1 l Milch von nachstehender Zusammensetzung: spez. Gew. 1,0313, Trockensubstanz 11,37%, Fett 2,89% wurde im Becherglas unter Anwendung einer Kältemischung, welche eine Temperatur von -20° zeigte, schnell zum Gefrieren gebracht, so daß die Milch keine Zeit zum Aufrahmen hatte. Das spez. Gewicht der gefrorenen und wieder aufgetauten Milch war, nachdem vorher der noch flüssig gebliebene Teil abgegossen war, auf 1,0279, der Gehalt an Trockensubstanz auf 9,68% und der an Fett auf

spreche ich auch an dieser Stelle für ihre freundliche Unterstützung meinen verbindlichsten Dank aus.

2,37% gesunken, während die noch flüssig gebliebene Milch ein spez. Gew. von 1,0337, einen Gehalt an Trockensubstanz von 12,72% und an Fett von 3,39% zeigte.

Versuch II: Die gleiche Menge einer Milch — spez. Gew. 1,0302, Trockensubstanz 11,17%, Fett 2,92% — wurde zum langsamen Gefrieren gebracht und durch öfteres Umrühren Sorge getragen, daß ein Aufrahmen der Milch nicht stattfinden konnte. Nach Entfernung der flüssiggebliebenen Milch wurde das Milcheis geschmolzen und untersucht. Spez. Gew. 1,0234, Trockensubstanz 6,43%, Fett 0,54%.

Die Versuche III und IV wurden angestellt unter Verwendung einer Milchkanne von 20 l Inhalt, die im Freien bei einer Temperatur von -2 bis -7° 16 Stunden lang stehen blieb.

Versuch III: Spez. Gew. der Milch 1,0318, Trockensubstanz 11,47%, Fett 3,03%. Die gefrorene Milch hatte nach dem Auftauen ein spez. Gew. von 1,02018, Gehalt an Trockensubstanz 11,62%, Fettgehalt 5,39%. Es hatte demnach eine Aufrahmung stattgefunden. Die noch flüssig gebliebene Milch besaß ein spez. Gew. von 1,0338, Trockensubstanz 11,37%, Fett 2,41%.

Versuch IV: Spez. Gew. der verwendeten Milch 1,0302, Trockensubstanz 11,44%, Fett 3,03%. Der flüssige Teil wurde von der gefrorenen Milch abgegossen. Es wurde sodann aber nicht das ganze Eis, welches sich in der Kanne befand, zusammengeschmolzen, sondern das am Boden der Kanne befindliche von dem an den Wandungen haftenden getrennt und jedes nach dem Schmelzen gesondert untersucht. Die am Boden befindliche gefrorene Milch hatte ein spez. Gew. von 1,0296, einen Gehalt an Trockensubstanz von 10,43%, einen Fettgehalt von 2,51%, während die an den Wandungen gefrorene ein spez. Gew. von 1,0171, einen Gehalt an Trockensubstanz von 9,87% und einen Fettgehalt von 5,18% besaß.

P. Vieth (Milch-Ztg. 16, 106 [1887]) teilt dann weitere Analysen von teilweise gefrorener Milch mit, welche die von ihm früher angegebenen Zahlen aufs neue bestätigen.

Zusammensetzung teilweise gefrorener Milch.

	I		II	
	flüssiger Teil %	geschmolzenes Eis %	flüssiger Teil %	geschmolzenes Eis %
Wasser	87,10	91,83	87,21	92,46
Fett	3,87	2,56	3,57	2,46
Protein (berechnet) .	3,21	2,28	3,50	1,96
Zucker	5,08	2,89	4,98	2,72
Asche	0,74	0,44	0,74	0,40
Spez. Gew.	1,0330	1,0190	1,0330	1,0180
Menge des Eises . .	—	2,0	—	2,25

Auch Kaiser und Schmieder (Milch-Ztg. 16, 197 [1887]) haben die Veränderung der Milch durch das Gefrieren näher untersucht. Während aber Vieth nur ein zur ganzen Milchmenge geringes Quantum Eis sammelte und mit dem abgeseihten Teile verglich, haben die genannten beiden Autoren in den kalten Tagen des Januar die Milch zur Hälfte gefrieren lassen, so daß die Menge der vom Eis gesonderten Flüssigkeit der des geschmolzenen Eises ungefähr gleich kam. Die Ergebnisse waren folgende:

Reaktion	Verwendete Milch	flüssiger Teil	Eis
	sauer	stark sauer	schwach sauer
Säuregrad	2	3	1
Spez. Gew.	1,029	1,040	1,015
Casein	3,18	4,42	2,57
Fett	7,40	4,11	10,10
Milchzucker	3,90	5,95	21,4
Salze	0,59	0,97	0,50
Trockensubstanz . .	15,07	15,45	15,31
Wasser	84,93	84,55	84,69

In einem zweiten Versuche ließen Kaiser und Schmieder die Milch zur Hälfte gefrieren, dann in einem weiteren Versuche dieselbe Milch in einer Nacht ganz gefrieren, dann wurde durch allmähliches Auftauen im Zimmer die Hälfte an Flüssigkeit gewonnen und das rückständige Eis für sich geschmolzen. Das Resultat war,

wie aus der nachstehenden Übersicht hervorgeht, in beiden Fällen verschieden.

Reaktion	Verwendete Milch	Zur Hälfte gefroren gewesene		Total gefroren gewesene	
	sauer	flüssig stark sauer	Eis schwach sauer	flüssig stark sauer	Eis schwach sauer
Säuregrad	1,5	2,5	1,0	3,0	0,5
Spez. Gew.	1,032	1,048	1,016	1,061	1,006
Casein	3,44	4,72	1,92	5,27	1,24
Fett	2,40	1,68	3,06	2,63	2,02
Milchzucker	4,26	6,15	2,52	9,32	0,85
Salze	0,66	1,04	0,43	1,30	0,17
Trockensubstanz	10,76	13,60	7,93	18,52	4,28
Wasser	89,24	86,40	92,07	81,48	95,72

Die Vff. ziehen aus ihren Versuchen den Schluß, daß der nicht gefrorene Teil stets reicher an Salzen, Milchzucker und Casein sein wird; dagegen muß er nicht auch zugleich fettreicher sein, als das Eis. Letzteres hängt von mancherlei Umständen und Zufällen ab.

P. Vieth (Milch-Ztg. 19, 563 [1890]) hat des weiteren Milch in einer künstlichen Kältemischung frieren lassen (in einem Gefäß von Weißblech). Ein nicht unbedeutender Anteil der Milch blieb hierbei flüssig. Dieser wurde abgegossen und je eine Probe des gebildeten Eises von der Oberkante (Rahm) und von der Sohle des Eisblockes (Magermilch) genommen und geschmolzen. Die Untersuchung der so gewonnenen drei Proben ergab folgende Zahlen:

	Rahm %	Magermilch %	flüssiger Teil %
Trockensubstanz	25,30	7,86	19,58
Fett	18,94	0,68	5,44
Trockensubstanz, fettfrei	6,36	7,18	14,14
Asche	0,53	0,62	1,11

In dem zweiten Versuche wurden folgende Werte erhalten:

	Rahm %	Magermilch %	flüssiger Teil %
Menge	8,8	64,7	26,5
Spez. Gew.	1,0100	1,0275	1,0525
Wasser	74,44	92,10	80,54
Fett	19,23	0,68	5,17
Proteinstoffe	2,64	2,80	5,38
Milchzucker	3,33	3,95	7,77
Asche	0,52	0,60	1,18

Über Entmischung der Milch beim Gefrieren berichtet das Hygienische Institut in Hamburg (Milch-Ztg. 24, 638 [1897]). Magermilch wurde in einer Blechkanne im Kühlhaus vollständig gefrieren, dann langsam ohne Durchmischung des Inhaltes auftauen gelassen, dann wurde von der im oberen Teil des Gefäßes befindlichen Flüssigkeit die Probe I, nach Entfernen der mittleren Schicht aus der unteren Schicht die Probe II und nach völligem Durchmischen des ganzen Quantums aus den oberen und unteren Schichten die Probe III entnommen. Bei der Untersuchung wurden sodann die folgenden Zahlen erhalten:

	Probe I	II	III
Spez. Gew. bei 15°	1,0061	1,0375	1,0355
Fett	Spuren	0,20%	0,15%
Trockensubstanz	1,7 %	9,84%	9,40%
Spez. Gew. des Serums bei 15° .	1,0045	1,0285	1,0274

Das Milcheis hatte sich in den oberen Schichten angesammelt, und nach dem Schmelzen hatten sich seine Bestandteile nur in geringem Maße mit den unteren Anteilen vermischt.

Auch E. H. Farrington (20. Jahresbericht d. landwirtschaftl. Versuchsstation d. Universität Wisconsin 1904, 149—150; Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. 9, 32—33 [1905]) hat Untersuchungen über die Zusammensetzung gefrorener Milch angestellt. Milch, die etwa zu einem Viertel gefroren war, d. h. 25% Eis enthielt, besaß in dem gefrorenen Teil einen um etwa 1% geringeren Fettgehalt, als in dem flüssig gebliebenen. Bei einer Milch, die zu 40—50% gefroren war, zeigten beide Teile, der gefrorene und der flüssige, ziemlich den gleichen Gehalt an Fett, Casein, Mineralbestandteilen

und Milchzucker. Diese Tatsachen widerlegen die Ansicht vieler Praktiker, welche den bei längeren Transporten in der Kälte gefrorenen Anteil der Milch lediglich für Wasser halten und daher nur den ungefrorenen Anteil zur Buttergewinnung verwenden.

F. Bordas und de Raczkowski (Compt. rend. 133, 759—760; durch Beckurts, Jahresbericht 1902, Bd. 12, S. 8) haben ebenfalls die Wirkung des Gefrierens auf die Milch studiert. Milch von folgender Zusammensetzung: 13,97% Extrakt (bei 100°), 0,83% Asche, 4,80% Butter, 4,60% Lactose und 3,72% Casein, wurde von den Vff. 48 Stunden lang einer Temperatur von -10° ausgesetzt. Hierbei schied sich die Milch in vier Schichten; die oberste war weich und schien nur aus Fett zu bestehen, die Peripherie hatte ein blättriges Gefüge und war durchscheinend, das Zentrum bildete einen völlig weißen Kern und bestand zum größten Teil aus Casein, der unterste Teil endlich schien nur Casein zu sein. Die Analyse der einzelnen Teile, die möglichst sorgfältig voneinander getrennt und langsam verflüssigt wurden, ergab folgende Werte:

	Peripherie	oberer Teil	Zentrum	unterer Teil
Extrakt . . .	6,53	32,21	26,75	41,53
Asche . . .	0,46	0,61	2,10	2,78
Butter . . .	1,54	21,68	1,58	0,79
Lactose . . .	2,81	3,52	10,64	18,65
Casein . . .	1,72	6,40	12,43	19,31

Die Trennung der einzelnen Bestandteile tritt beim Gefrieren von Milch bei weitem nicht so scharf ein, wie beim Gefrieren von salzhaltigem Wasser.

Bei den bisher angeführten Arbeiten liegen Angaben über den Einfluß des Gefrierens der Milch auf die gelösten Stoffe, die in erster Linie das Lichtbrechungsvermögen des Chlorcalciumserums beeinflussen, nicht vor. Aus diesem Grunde und um die bis dahin nicht genügend beantwortete Frage näher zu studieren, ob das Gefrieren eine dauernde oder nur vorübergehende Änderung in der Zusammensetzung der Milch bewirkt, d. h., ob gefroren gewesene Milch nach dem Auftauen ihre ursprünglichen Eigenschaften wieder annimmt, hat C. M a i (Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. 23, 251 [1912]) von neuem Untersuchungen angestellt, die sich auf fünf Versuche erstrecken.

Versuch I: 10 l Milch folgender Zusammensetzung: Spez. Gew. 1,0324, Lichtbrechung 39, Fett 3,4%, fettfreie Trockensubstanz 9,05%, wurden in einem Milchkübel über Nacht bei einer Temperatur von -3° stehen gelassen. Die Milch zeigte auf den ersten Anblick keinerlei auffallende Veränderung; sie hatte kräftig aufgerahmt und war anscheinend vollkommen flüssig. Beim Abseihen wurden einige bis 8 cm lange spießige, durchscheinende Krystalle im ungefähren Gesamtgewicht von etwa 50 g erhalten. Ihr Fettgehalt betrug 2,1%, die Lichtbrechung des Chlorcalciumserums 26,8 Skalenteile.

Versuch II: 20 l Milch — Spez. Gew. 1,0315, Lichtbrechung 39,2, Fett 3,5%, fettfreie Trockenmasse 8,84% — wurden in eine Milchkanne gefüllt und diese einen Tag und zwei Nächte bei einer mittleren Außentemperatur von -10° ruhig im Freien stehen gelassen. Der Inhalt zeigte folgendes Aussehen: Obenauf eine ziemlich lockere, schaumig-blättrige Eismasse von etwa 1 kg, in der Mitte 3 bis 4 l flüssige Milch, Boden und Seitenwand der Kanne bedeckt mit einer dicken und festen Eismasse. Zusammensetzung:

	Spez. Gewicht	Lichtbrechung	Fett	Fettfreie Trockenmasse
oberes lockeres Eis .	1,0175	34	7,7%	6,3%
flüssiger Teil . . .	1,0450	50	2,5%	11,87%

Der gesamte Inhalt der Kanne wurde sodann langsam wieder aufgetaut; die wieder verflüssigte Milch besaß folgende Zusammensetzung: Spez. Gew. 1,0316, Lichtbrechung des (schon trüben) Chlorcalciumserums 39,9, Fett 3,5%, fettfreie Trockenmasse 8,85%. Nach diesem Versuche besitzt gefrorene Milch nach dem Auftauen ihre ursprüngliche Zusammensetzung wieder, wenn man in dem angeführten Falle von der erhöhten Lichtbrechung absieht, die eine Folge der bei der übermäßig langen Auftauungszeit natürlich unvermeidlichen Säurezunahme ist.

Versuch III: Eine mit 10 l Milch gefüllte Kanne wurde 38 Stunden bei einer Temperatur von -10° aufbewahrt. Der obere Teil war schaumig-blättrig gefroren; seine Menge betrug etwa 0,75 kg. Der flüssig gebliebene Teil von etwa 4 l wurde durch ein Sieb abgeseiht und die in der Kanne befindliche, der Wand fest anhaftende harte Eismasse bei etwa 20° aufgetaut, wobei das Ganze vereinigt wurde.

	Spez. Gewicht	Lichtbrechung	Fett	fettfreie Trockenmasse	Säuregrad
Ursprüngliche Milch .	1,0317	38,5	3,4%	8,87%	6,5
Oberes lockeres Eis .	1,0233	37,5	11,1%	8,57%	
Festes Eis an der Wand	1,0165	28,0	3,2%	4,92%	
Flüssig gebliebener Teil	1,0534	52,2	2,0%	13,85%	
Wieder vereinigt . .	1,0321	38,5	3,3%	8,95%	7,3

Versuch IV ergab ein ähnliches Bild wie Versuch III.

Versuch V: 10 l Milch wurden auf etwa 0° vorgekühlt, und die Kanne nach gutem Durchschütteln während 30 Stunden einer Temperatur von -15 bis -18° ausgesetzt. Nach Trennung der einzelnen Anteile, die wieder das oben erwähnte Aussehen zeigten, wurde das Ganze drei Tage bei $+3$ bis $+4^{\circ}$ wieder aufgetaut. Die Untersuchung ergab:

	Spez. Gewicht	Lichtbrechung	Fett %	fettfreie Trockenmasse %	Säuregrad
Ursprüngliche Milch . . .	1,0318	38,6	3,7	8,94	6,2
Oberes lockeres Eis . . .	1,0256	40,2	11,6	9,30	8,2
Flüssig gebliebener Teil .	1,0534	53,5	3,3	14,17	11,0
Hartes Eis von der Wand	1,0201	30,1	2,9	5,75	3,8
Wieder vereinigt	1,0320	38,7	3,6	8,97	7,2
Kontrollprobe, ungefroren		38,6			7,0

Ich habe schon seit etwa drei Jahren Untersuchungen über die Refraktion von Anteilen gefrorener Milch angestellt, bin aber durch anderweitige Arbeiten bis jetzt an der Bekanntgabe der Ergebnisse verhindert worden. Da nunmehr C. M a i solche in der gleichen Richtung veröffentlicht hat, so möchte ich auch die Resultate der eigenen Versuche mitteilen.

I. Zunächst wurden drei Proben Milch, die bei der Untersuchung einwandfreie Werte geliefert hatten, in Mengen von je 1 l in hohe Glaszylinder gefüllt und während der Nacht — natürlich entsprechend geschützt — der Einwirkung der Kälte ausgesetzt. Die erhaltenen Eisstangen wurden sodann willkürlich in drei Teile getrennt, das Eis aufgetaut, und die Lichtbrechung des abgeschiedenen Chlorcalciumserums bestimmt. Hierbei wurden folgende Werte erhalten:

	Probe I	II	III
Oberer Anteil	43,7	36,0	30,9
Mittlerer Anteil	37,4	44,5	34,25
Unterer Anteil	64,0	45,0	48,35

II. Bei einer weiteren Probe wurde auch der Fettgehalt der einzelnen Anteile bestimmt:

	oberer	mittlerer	unterer Anteil
Fett	5,1	3,15	2,4
Lichtbrechung	40,65	49,55	46,7

III. Eine weitere Milchprobe, die zunächst vollständig gefroren war, wurde langsam teilweise aufgetaut, von den Eisbrocken getrennt, und die beiden Anteile jeweils für sich untersucht.

	Aufgetauter Anteil	Eisbrocken
Fett	3,2	4,3
Lichtbrechung	42,7	39,0

IV. Zwei Milchproben mit folgenden Eigenschaften: I. Spez. Gew. 1,0319, Fett 3,0%, fettfreie Trockenmasse 8,9%; II. Spez. Gew. 1,00319, Fett 3,4%, fettfreie Trockenmasse 8,9%, wurden vollständig gefrieren gelassen, dann teilweise wieder aufgetaut und die beiden Anteile untersucht:

	Flüssiger Anteil		Gefrorener Anteil	
	I	II	I	II
Spez. Gew.	1,0367	1,042	1,0242	1,0178
Fett	3,5%	4,0%	1,45%	2,1%
Fettfreie Trockenmasse	10,0%	11,0%	6,36%	4,98%
Lichtbrechung	41,25	41,35	32,7	28,65

V. Eine teilweise gefrorene Milchprobe wurde in den festen und in den flüssigen Anteil getrennt und die einzelnen Anteile untersucht.

	Ursprüngl. Milch	flüssiger Teil	gefrorener Teil
Spez. Gew.	1,0332	1,0360	1,033
Fett	3,3%	2,8%	4,3%
Fettfreie Trockenmasse .	9,25%	9,7%	9,32%
Lichtbrechung	—	40,8	40,0

VI. Zwei Proben Milch: I. Spez. Gew. 10,327, Fett 3,3%, fettfreie Trockenmasse 9,1%; II. Spez. Gew. 1,0338, Fett 3,1%, fettfreie Trockenmasse 9,35%, wurden während der Nacht ins Freie gestellt, wobei sie teilweise gefroren. Die Untersuchung der einzelnen Anteile ergab:

	Flüssiger Anteil		gefrorener Anteil	
	I	II	I	II
Spez. Gew.	1,0435	1,0422	1,0180	1,0157
Fett	2,6%	2,9%	3,7%	3,7%
Lichtbrechung	46,2	44,5	29,15	27,0
Spez. Gew. des Serums.	1,0410	1,0315	1,0175	1,0305

VII. Zwei Proben Milch, die bei der Aufbewahrung im Freien vollständig gefroren waren, wurden bei Zimmertemperatur langsam aufgetaut, das Eis von dem flüssigen Anteile getrennt, und der nunmehr verbleibende Eisblock in eine obere Hälfte und in eine untere Hälfte geteilt. Die Untersuchung der verschiedenen Proben ergab folgende Zahlen:

	Ursprüngl. Milch	flüssiger Anteil	Eis	
			obere	untere Hälfte
Probe I.				
Spez. Gew.	1,0316	—	—	—
Fett	3,8%	4,8%	3,2%	3,5%
Trockenmasse, fettfrei .	8,9%	—	—	—
Lichtbrechung	—	—	32,45	36,2
Probe II.				
Spez. Gew.	1,0321	—	—	—
Fett	3,2%	3,0%	4,2%	2,3%
Trockenmasse, fettfrei .	8,9%	—	—	—
Lichtbrechung	39,8	—	33,55	39,0

Aus den angestellten Versuchen geht hervor, daß sich beim Gefrieren der Milch deren einzelne Anteile nicht nach bestimmten Regeln abscheiden, daß aber unter den verschiedenen obwaltenden Umständen eine mehr oder minder große Entmischung stattfindet.

Daraus ergibt sich: 1. für den Milchhandel, daß von einer teilweise gefrorenen Milch nicht die flüssigen Anteile abgegossen und für sich verkauft werden dürfen, sondern daß die gesamte Milchmenge vor dem Verkauf wieder aufgetaut und sorgfältig gemischt werden muß.

2. Für die Milchkontrolle, daß Proben von einer teilweise gefrorenen Milch nicht genommen werden dürfen, ohne die gesamte Milchmenge vorher vollständig aufzutauen und genügend zu mischen; ferner, daß der Kontrolle in der kälteren Jahreszeit erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen ist, um nicht reelle Händler in den Verdacht einer Milchfälschung zu bringen. [A. 210.]

Ist der Zusatz von Konservierungsmitteln, insbesondere Benzoesäure, zu Margarine erlaubt?

Von Prof. Dr. C. KIPPENBERGER.

(Eingeg. 28./11. 1912.)

Der Begriff Butter setzt ein aus Milch gewonnenes Naturprodukt voraus, für das eine Definition nicht schwer fällt. „Butter“ ist das aus der Milch warmblütiger Tiere — für Butter schlechthin aus der Kuhmilch — durch mechanische Arbeitsweise ausgeschiedene Fettgemisch, dem im emulsionsartigen Zustande erfahrungsgemäß eine gewisse Menge andersartiger Milchbestandteile verbleibt. Diese Milchbestandteile sind vornehmlich Casein, Milchzucker, Salze und Wasser; es ist deren Höchstmenge in der Butter durch den Bundesratsbeschluß vom 1./7. 1902 summarisch festgesetzt. Zusätze, wie Kochsalz, werden deklariert; der Zusatz unschädlicher Farbstoffe ist in zweckentsprechenden Mengen üblich. Durch den § 1 der Ausführungsbestimmungen D des Gesetzes betr. die Schlacht-

und Fleischschau vom 3./7. 1900 scheidet Butter und geschmolzene Butter (Butterschmalz) als Fleisch im Sinne des Gesetzes aus, während Milch „als ein Teil von warmblütigen Tieren“ gesetzlich noch unter die Begriffsbestimmung Fleisch fällt. Es trifft für Butter also nicht das direkte Verbot derjenigen Konservierungs- und Farbstoffmittel zu, die in den Bekanntmachungen des Reichskanzlers betr. gesundheitsschädlicher und täuschender Zusätze zu Fleisch und dessen Zubereitungen vom 18./2. 1902 und vom 4./7. 1908 in Anlehnung an § 21 des Fleischbeschaugesetzes aufgezählt sind.

Jeder Fremdzusatz zu dem Naturprodukt Butter ist „Zusatz“; er wird also die Handelsware Butter in der wahren Beschaffenheit vortäuschen. Daher ist jeder Zusatz von Konservierungsmitteln, ohne besondere Kennzeichnung auch ein solcher gesundheitsunschädlicher Art, eine „Fälschung“. Der Zusatz ist ein Vergehen gegen das Gesetz betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14./5. 1879, wenn der Zweck der Täuschung bekannt war; er ist wohl ein Vergehen gegen den § 367, Ziffer 7, des Strafgesetzbuches für das Deutsche Reich vom 15./5. 1871, wenn der Zweck des Zusatzes angeblich keine Täuschung der wahren Beschaffenheit erstrebte, vielleicht nur der Versuch einer Verbesserung der Ware war. Nebenbei wird der genannte Paragraph dann zur Anwendung kommen müssen, wenn die Ware nur feilgehalten wurde, und dabei die ausdrückliche Deklaration Butter unterblieben ist (z. B. polizeiliche Entnahme der unbenannten Ware ohne Bezahlung, Diebstahl der im Verkaufsraum aufgestapelten Ware und Anzeige der Verfälschung der Butter). Es werden also in Butter ganz mit Recht Konservierungsmittel aller Art beanstandet, weil der Zusatz zu diesem wohl definierbaren Naturprodukt die wahre Beschaffenheit der Ware als Handelsware aus den erörterten Gründen verändert.

Margarine ist als „Handelsware“ eine Ersatzware für Butter. Gesetzlich festgelegt ist der Begriff Margarine im Gesetz vom 15./7. 1897 betr. den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln (§ 1, § 3 und § 6), der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 4./7. 1897 als Ergänzung zu § 6 vorgenannten Gesetzes

und auch in den Bekanntmachungen des Reichskanzlers vom 18./2. 1902 und vom 4./7. 1908 betr. die gesundheitsschädlichen und täuschenden Zusätze zu Fleisch und dessen Zubereitungen (letzter Absatz). Zusammenfassend kann gesagt werden, daß danach Margarine eine der Milchbutter oder dem Butterschmalz ähnliche Zubereitung ist, deren Fettmasse in 100 g nicht mehr Butterfett enthalten darf, als 100 g Milch entspricht, die in derselben Fettmenge mindestens 10 g Sesamöl als Erkennungsmittel führen muß, und die als butterähnliche Zubereitung unter Verwendung gesundheitsunschädlicher Körper gelb gefärbt werden darf. Durch die Fettart unterscheidet sich die Margarine von der Butter, im übrigen muß die Ware gesetzlich butterähnlich sein.

Besonderes Interesse hat zurzeit die Frage der gesetzlichen Erlaubnis des Zusatzes von Konservierungsmitteln aller Art zur Margarine.

Sieht man von dem Begriffe Gesundheitsschädlichkeit ab, der strafrechtlich in den § 12, Ziffer 1, § 13, § 14 des Nahrungsmittelgesetzes vom 14./5. 1879, in bezug auf Einziehung der Ware auch bei Unausführbarkeit der Verfolgung oder Verurteilung einer Person im § 15 des genannten Gesetzes vorgesehen ist, so liegt in Deutschland für Margarine laut Ausführungsbestimmungen D § 3 Absatz 3 zum Fleischbeschaugesetz vom 3./6. 1900 und laut Bekanntmachungen des Reichskanzlers vom 18./2. 1902 und 4./7. 1908 das Verwendungsverbot vor von: Borsäure und deren Salzen, Formaldehyd und solchen Stoffen, die bei ihrer Verwendung Formaldehyd abgeben, Alkali- und Erdalkalihydroxyden und -carbonaten, schwefliger Säure und deren Salzen und von unterschwefligsauren Salzen, Fluorwasserstoff und dessen Salzen, sowie Salicylsäure und deren Verbindungen. Das gleiche Verbot trifft laut § 1 Absatz 3 der ersten der aufgezählten gesetzgeberischen Handlungen auch