

ein Maßstab für die Anzahl der in der Gewichtseinheit enthaltenen Säuremoleküle, also abhängig von dem mittleren Molekulargewicht der gesamten Säuren. Sie wird also durch jede einzelne Gruppe beeinflusst, in erhöhendem Sinne durch die niedermolekularen flüchtigen löslichen und unlöslichen Säuren, in erniedrigendem durch die hochmolekulare Ölsäure, und ganz wesentlich durch das mittlere Molekulargewicht der festen nichtflüchtigen Fettsäuren. Es erscheint also nur selbstverständlich, daß sie in der Rübenbutter sehr hohe Werte erreicht. Der in der Probe vom 12. Oktober gefundene Wert von 252 ist meines Wissens der höchste bisher in Butterfett beobachtete.

## Über den Nachweis einiger tierischen Fette in Gemischen mit anderen tierischen Fetten nach dem Verfahren von Polenske.

Von

K. Fischer und K. Alpers.

Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Auslandsfleischbeschau-  
stelle Bentheim.

[Eingegangen am 1. Januar 1909.]

Zu den schwierigsten Aufgaben der Nahrungsmittelchemie gehört, besonders wenn es sich um geringere Zusätze handelt, der Nachweis des Fettes einer bestimmten Tiergattung in Gemischen mit anderen tierischen Fetten, z. B. der Nachweis von Talg in Schmalz oder von Schmalz in Butter.

Im Jahre 1907 ist nun von E. Polenske<sup>1)</sup> ein Verfahren zum Nachweis einiger tierischer Fette in Gemischen mit anderen tierischen Fetten ausgearbeitet, das berufen zu sein schien, wertvolle Anhaltspunkte zum Nachweis der einzelnen tierischen Fette zu liefern.

Bei der großen Wichtigkeit, die die Frage des Nachweises der einzelnen tierischen Fette in Fettgemischen besitzt, ist das von Polenske ausgearbeitete Verfahren hier in eingehendster Weise nachgeprüft worden. Die bei der Nachprüfung erhaltenen Werte und die hier gemachten Beobachtungen sollen nachstehend mitgeteilt werden.

Dem Verfahren liegt bekanntlich die von Polenske gemachte Beobachtung zugrunde, daß die Temperaturdifferenz zwischen dem Schmelz- und Erstarrungspunkte, die „Differenz-Zahl“, bei den Fetten verschiedener Tierarten nicht gleich groß ist, aber für das Fett einer Tierart eine ziemlich konstante Größe besitzt.

Da in der Ausführung der Bestimmung des Schmelz- und Erstarrungspunktes bislang mehr oder weniger größere Abweichungen herrschten, war es, um den Schmelz- und Erstarrungspunkt für die Beurteilung eines Fettes in ausschlaggebender Weise verwerten zu können, zunächst erforderlich, eine Vorschrift zur Bestimmung dieser beiden Fundamentalpunkte auszuarbeiten, die auch bei der Ausführung durch verschiedene Beobachter sicher zu demselben Ergebnis führt.

<sup>1)</sup> Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1907, 26, 444; diese Zeitschrift 1907, 14, 758.

Die von Polenske gegebene Vorschrift zur Bestimmung der beiden Punkte hat sich hier als sehr brauchbar erwiesen; besonders der Apparat für die Bestimmung des Erstarrungspunktes zeigt vor den bisher benutzten ganz wesentliche Vorteile. Zweifel über die Anstellung der Versuche und sich daraus begründende verschiedene Arbeitsweisen sind kaum möglich.

### Bestimmung des Schmelzpunktes.

Was zunächst die Schmelzpunkt-Bestimmungen anbelangt, so verhalten sich die einzelnen Fette beim Schmelzen verschieden. Bei den Schmelzpunkt-Bestimmungen von Talg erhielten wir in allen Fällen sehr gut untereinander übereinstimmende Ergebnisse; die Beobachtung des Punktes, bei dem die letzte Trübung in der schmelzenden Fettsäule verschwand und letztere die gleiche Klarheit erlangte, wie die mit weißem Paraffinöl gefüllte Vergleichskapillare, war scharf zu erkennen; die einzelnen Bestimmungen wichen untereinander selten um mehr als  $0,2^{\circ}$  ab. Bei Schmalz war in einigen Fällen die Erkennung des Schmelzpunktes, vornehmlich bei den leichtflüssigen amerikanischen Sorten, nicht so leicht wie beim Talg, doch auch hier stimmten die Versuche untereinander meistens um  $0,2$ — $0,3^{\circ}$  überein, nur in wenigen Fällen zeigten sich Abweichungen unter den einzelnen Bestimmungen von  $0,3$ — $0,5^{\circ}$ . Am schärfsten ließ sich der Schmelzpunkt bei den selbst ausgelassenen Flomen- und den diesen entsprechenden Handelsschmalzen bestimmen.

Für Oleomargarin und Butter lagen die Verhältnisse nicht so günstig. Die weichen Sorten Oleomargarin waren schon weit unter dem Schmelzpunkt fast flüssig und zeigten nur noch eine sehr geringe Trübung, die sehr langsam verschwand; es gelang infolgedessen nicht, trotz zahlreicher Wiederholungen, Ergebnisse zu erzielen, die untereinander stets den von Polenske als höchst zulässig verlangten Unterschied von  $0,3^{\circ}$  zeigten.

Die untersuchten Butterproben verhielten sich verschieden; während bei einer großen Zahl die Festlegung der Schmelzpunkte bis auf einen Unterschied von  $0,2^{\circ}$  in den Einzelbestimmungen keine Schwierigkeiten bereitete, wurden bei einigen Proben Zahlen erhalten, die bis zu  $0,5^{\circ}$  voneinander abwichen. Auch bei der Butter ist die Trübung des schmelzenden Fettes sehr fein und zieht sich durch mehrere Grade hin, wodurch es schwer wird, den Punkt, wo das Fett völlig klar geschmolzen ist, bis auf  $0,2$ — $0,3^{\circ}$  festzustellen. Da jedoch nach Polenske's Anordnungen sechs Röhrechen mit demselben Fette vorbereitet werden, und man dreimal mit je zwei Röhrechen die Schmelzpunkt-Bestimmung ausführt, so erhält man auch bei Unterschieden in den Einzelversuchen bis zu  $0,5^{\circ}$  brauchbare Durchschnittszahlen.

Die Arbeitsbedingungen, welche Polenske angibt, sind auf das Genaueste inne zu halten. Besonders wichtig erscheint das Eintauchen der Kapillaren, deren Inhalt unmittelbar vorher im Wasserbade bis über den Schmelzpunkt erhitzt werden muß, in Eiswasser. Hierdurch erstarrt das Fett äußerst feinkörnig, wodurch ein leichteres Schmelzen der aus den festeren Anteilen des Fettes bestehenden Kryställchen herbeigeführt wird. Läßt man das Fett in den Kapillaren langsam erstarren, so sieht man bei der Bestimmung des Schmelzpunktes deutlich größere Flocken der schwerer schmelzbaren Fettanteile, wodurch nicht selten der Schmelzpunkt höher ausfällt. Es wurden diese Verhältnisse beobachtet, um festzustellen, ob bei Mangel an Eis dieses durch kühles Wasser ersetzt werden kann; wir fanden jedoch, daß die Verwendung von Eis und

Eiswasser zum Kühlen der Proben unumgänglich nötig ist. In einigen Fällen allerdings, vornehmlich bei Talgproben, wurden nach dem plötzlichen Abkühlen des Fettes in Leitungswasser von 8—10° und 24-stündigem Aufbewahren im Keller bei 6—10°, die gleichen Schmelzpunkte wie bei den genau nach Polenske's Vorschrift hergestellten Proben gefunden.

Ein etwas längeres Aufbewahren der Proben, bis zu 48 Stunden im Eisschrank, scheint in der Regel ohne Einfluß auf den Schmelzpunkt zu sein. Bestimmungen, die hier nach 24- und nach 48-stündigem Aufbewahren ausgeführt wurden, zeigten entweder keine oder nur ganz geringe Unterschiede untereinander.

Unter dem von Polenske verlangten Durchmesser der Kapillaren von 1,4 bis 1,5 mm verstanden wir den lichten Durchmesser; bei den Fetten, die schon weit unter ihrem Schmelzpunkt fast gänzlich flüssig werden und dann nur noch eine geringe Trübung zeigen, ist diese Weite genau inne zu halten, da in engeren Kapillaren die äußerst feinen Trübungen schwerer zu beobachten sind und im weiteren infolge der dickeren Fettschicht der Schmelzpunkt zu hoch abgelesen werden kann. Für Talg, dessen Schmelzen mehr plötzlich erfolgt, sind auch Kapillaren verwendbar deren Ausmessungen nicht genau die vorgeschriebenen Größenverhältnisse zeigen.

#### Bestimmung des Erstarrungspunktes.

Der für die Bestimmung des Erstarrungspunktes benutzte Apparat entsprach in allen Teilen genau den Angaben Polenske's. Das Rührwerk wurde in der vorgeschriebenen Geschwindigkeit durch einen kleinen Heißluftmotor in Betrieb gehalten. Der Apparat ließ sich leicht handhaben; das Ablesen der Temperatur wurde durch Benutzung eines Leseglasses erleichtert.

Bei Innehaltung der Versuchsbedingungen wurden Ergebnisse erhalten, die sehr gut untereinander übereinstimmten; nur ganz ausnahmsweise betrug die Unterschiede in den Einzelbestimmungen mehr als 0,2°.

Bei der Bestimmung des Erstarrungspunktes ist auf zwei Umstände besonders zu achten. Dies ist erstens die Temperatur des Fettes bei Beginn der Abkühlung und zweitens die Temperatur des Kühlwassers. Es genügt nicht, daß für die Bestimmung des Erstarrungspunktes das Fett bis zum klaren Schmelzen erwärmt worden ist, es muß vielmehr darauf geachtet werden, daß seine Temperatur ungefähr, wie Polenske angibt, 15° über dem Schmelzpunkt liegt. Wiederholt erhielten wir bei Proben, die nur klar geschmolzen waren, völlig abweichende, zu hoch liegende Erstarrungspunkte.

Die Innehaltung der angegebenen Kühlwassertemperatur ist um so wichtiger, je mehr der Erstarrungspunkt sich der Temperatur des Kühlwassers nähert. So hatten bei Oleomargarin schon geringe Abweichungen in der Kühlung in der Regel auf den Erstarrungspunkt Einfluß; auch bei Schmalz war letzterer häufig deutlich bemerkbar, während bei Talg die Erstarrungspunkte von der Temperatur des Kühlwassers weniger abhängig waren. Bei der Bestimmung des Erstarrungspunktes macht sich häufiger in dem Luftmantel etwas Feuchtigkeit störend bemerkbar. Diese läßt sich leicht dadurch entfernen, daß man, wie Polenske<sup>1)</sup> in einem Nachtrag zu seiner Arbeit vorschlägt, 1 ccm konz. Schwefelsäure in den Luftmantel gibt.

<sup>1)</sup> Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1908, 29, 272.

**Untersuchungsergebnisse bei den einzelnen Fetten und deren Gemischen.**

Um festzustellen, ob die von Polenske bei verschiedenen Fetten ermittelten Zahlen auch hier beobachtet wurden, sind sowohl eine Reihe reiner selbst bereiteter Fette wie auch zahlreiche Handelsfette untersucht worden. Die bei den einzelnen Fetten ermittelten Zahlen und die gemachten Beobachtungen sollen nachstehend mitgeteilt werden.

**I. Talg und Schmalz.**

In den Tabellen I—IV sind die von uns gefundenen Zahlen für Talg, Schmalz und deren Gemische sowie für Oleomargarin zusammengestellt. Die Herkunft des Fettes ist soweit wie möglich bei jeder Probe angegeben; eine Anzahl Fette sind von uns selbst im Dampfbade ausgelassen worden, darunter findet sich außer Rinder-Nierentalg und Schweine-Flomenschmalz auch Ziegen-Nierentalg, Rinderdarmfett und Speckfett. Nach Polenske betragen die Differenzzahlen für Rinderfett 12,8 bis 14,7 und für Schweineschmalz 19 bis 21°.

Mit Ausnahme von zwei Proben (No. 8 u. 9 Tab. I), deren Reinheit nicht feststand, lagen bei sämtlichen Talgen die Differenzzahlen in den angegebenen Grenzen.

Tabelle I. Talg.

No.	Bezeichnung des Fettes nach Art und Herkunft	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt (bei 18°)	Differenzzahl
1	Rinder-Nierentalg . . . . .	48,60	34,80	13,80
2	Rinder-Nierentalg . . . . .	47,98	33,40	14,58
3	Rinder-Darmfett . . . . .	50,90	36,29	14,61
4	Ziegen-Nierentalg . . . . .	48,40	34,50	13,90
5	Preftalg . . . . .	55,78	42,25	13,53
6	} Talge aus Südamerika . . . . .	48,30	33,66	14,64
7		48,70	34,20	14,50
8		49,02	34,27	14,75
9		49,30	34,00	15,30
10	} Talge aus England . . . . .	50,25	36,30	13,95
11		47,40	32,80	14,60
12		49,20	34,85	14,35
13	} Talge aus Frankreich . . . . .	48,80	34,10	14,70
14		49,76	35,33	14,43
15	Preftalg aus Frankreich . . . . .	54,23	41,07	13,16
16	Nierentalg, bei der Nahrungsmittelkontrolle entnommen	48,33	33,88	14,45
17	Hirschtalg, als rein bezogen . . . . .	45,98	32,37	13,61

Die bei Schweineschmalz ermittelten Zahlen sind in der Tab. II zusammengestellt. Von den untersuchten Schmalzen zeigen drei Proben (No. 4, 6, 14) eine niedrigere Differenzzahl wie 19. Diese drei aus Amerika stammenden Schmalze, die auch eine verhältnismäßig hohe Jodzahl zeigten, trugen die gleiche Fabrikmarke und wurden im Anfang und Ende Januar sowie im Mai über Bentheim eingeführt. Nach der Phytosterinprobe waren diese Schmalze mit Pflanzenfetten nicht verfälscht. Wodurch die von den übrigen amerikanischen Schmalzen abweichenden Zahlen bedingt

[Fortsetzung S. 186.]

Tabelle II. Schmalz.

No	Bezeichnung des Fettes nach Art und Herkunft	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt (bei 18°)	Differenzzahl	Refraktometerzahl bei 40°	Jodzahl	
1	Schweineflomenschmalz . . . } selbst be- reitet	47,07	26,67	20,40	48,8	51,4	
2		48,26	28,16	20,10	49,1	—	
3		45,55	23,87	21,68	50,1	57,1	
4	Verschiedene Schmalzproben aus Nord- und Südamerika	41,15	22,25	18,90	51,9	70,2	
5		45,33	25,33	20,00	50,8	61,2	
6		41,35	22,63	18,72	52,3	69,9	
7		42,05	22,95	19,10	51,3	63,5	
8		44,43	25,00	19,43	50,9	62,0	
9		42,32	23,14	19,18	51,3	63,4	
10		48,67	27,65	21,02	50,0	55,4	
11		47,95	26,90	21,05	49,6	53,7	
12		47,95	26,90	21,05	49,6	55,3	
13		47,60	27,55	20,05	49,6	54,0	
14		41,38	23,22	18,16	51,8	68,5	
15		} Schmalze aus Holland . . . . {	46,03	25,55	20,48	50,8	58,1
16			45,95	25,50	20,45	50,8	58,5
17		Inländisches Schlachterschmalz . .	43,80	24,05	19,75	49,9	57,2

Tabelle III.

Gemische von selbstausgeschmolzenem Schweineschmalz mit selbstausgeschmolzenen Talgen.

No.	Bezeichnung der Mischung	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt (bei 18°)	Differenzzahl
Flomenschmalz + Rindernierentalg				
1	90 Teile 10 Teile	47,04	27,73	19,31
2	85 " 15 "	46,95	28,73	18,22
3	80 " 20 "	47,17	29,23	17,94
4	75 " 25 "	47,12	29,67	17,45
5	70 " 30 "	47,20	29,80	17,40
Flomenschmalz + Ziegentalg				
6	90 Teile 10 Teile	47,82	27,52	20,30
7	85 " 15 "	47,93	28,20	19,73
8	80 " 20 "	47,18	28,70	18,48
9	75 " 25 "	47,25	29,10	18,15
10	70 " 30 "	47,24	29,68	17,56

[Fortsetzung von S. 184.]

sind, ließ sich bis jetzt nicht feststellen. Der Konsistenz nach ähnelt das Schmalz manchen Sorten Oleomargarin<sup>1)</sup>.

Da nach Polenske Schweineschmalz erst dann als gefälscht mit Talg oder anderen Fetten, die eine niedrigere Differenzzahl als Schweineschmalz haben, anzusehen ist, wenn die bei dem Schmalze gefundene Differenzzahl kleiner ist als 18,5, würde im vorliegenden Falle nur das Schmalz No. 14 als verfälscht anzusehen sein. Einige Schmalze (No. 10, 11, 12) zeigen eine um ein ganz Geringes höhere Differenzzahl wie 21, eine erheblich höhere Differenzzahl wurde bei dem selbst bereiteten Schweinespeckfett No. 3 beobachtet.

In den selbst hergestellten Mischungen von Schweineschmalz und Talg konnten, wie die Tabelle III zeigt, bei der Annahme von 19 als niedrigste Differenzzahl für reines Schweinefett einmal Zusätze von 15% an, ein anderes Mal von 20% an festgestellt werden.

Eine Probe Schmalz, das von einer verdächtigen holländischen Firma stammte, zeigte nur eine Differenzzahl von 17,04. Die chemischen Konstanten dieses Schmalzes lagen zwar noch in normalen Grenzen, trotzdem war es mit Talg verfälscht, worauf außer der Differenzzahl auch die äußere Beschaffenheit, wie Konsistenz und Geschmack und die physikalischen Eigenschaften hinwiesen.

Auf Grund der vorstehenden Ergebnisse scheint das Polenske'sche Verfahren für den Nachweis von größeren Verfälschungen des Schmalzes mit Talg wohl geeignet zu sein; inwieweit die Differenzahlen einiger Sorten amerikanischen Schmalzes die Zahl 19 noch unterschreiten, bzw. welche Schmalze eine höhere Differenzzahl wie 21 zeigen, bedarf allerdings noch weiterer Aufklärung.

Die für Oleomargarin hier beobachteten Differenzahlen schwankten in den Grenzen von 11,20—15,46 bzw. 11,62—14,92. Die gefundenen Zahlen sind in der Tabelle IV zusammengestellt. Da der Erstarrungspunkt einiger Proben Oleomargarin unter 20° lag, war die von Polenske angewendete Kühlwassertemperatur von 18° zu hoch. Der Versuch zieht sich bei Kühlwasser von 18° wegen des geringen Unterschiedes zwischen dem Erstarrungspunkt und der Kühlwasserwärme sehr in die Länge; es empfiehlt sich daher, um den Versuch abzukürzen, bei Oleomargarin Kühlwasser von 16° zu verwenden, auch zeigen dann die Zahlen untereinander größere Übereinstimmung.

Tabelle IV. Oleomargarin.

No.	Herkunft des Fettes	Schmelzpunkt	Temperatur des Kühlwassers	Erstarrungspunkt	Differenzzahl
1	Aus Nordamerika . . . . . {	34,87	18°	19,95	14,92
		34,87	16°	19,41	15,46
2	Desgl. . . . . {	31,32	18°	19,70	11,62
		31,32	16°	19,00	12,32
3	Desgl. . . . . {	39,80	18°	25,55	14,25
		39,80	16°	24,82	14,98
4	Desgl. . . . . {	38,10	18°	24,85	13,25
		38,10	16°	24,80	13,30
5	Desgl. . . . .	30,95	16°	19,75	11,20

<sup>1)</sup> Von den Schmalzen Nr. 4 und 6 wurden an Polenske Proben geschickt und sind von ihm dieselben Erstarrungs- und Schmelzpunkte sowie Differenzahlen wie hier gefunden.

## II. Butter.

Da das Verfahren von Polenske in erster Linie berufen zu sein schien, neben dem Nachweis von Talg im Schmalz fremde tierische Fette in Butter zum Nachweis zu bringen, wurden gerade nach dieser Richtung hin umfangreichere Untersuchungen ausgeführt, zu denen selbstbereitete Butter, inländische Molkerei- und Bauernbutter, sowie holländische mit Staatskontrollmarke versehene Butter verwendet wurden. Die gefundenen Zahlen sind in der Tabelle V zusammengestellt. Leider hat sich, um das gleich vorweg zu erwähnen, bei Butter das Verfahren in seiner jetzigen Ausführung und Deutung nicht bewährt. Die hier gefundenen Zahlen liegen zum Teil ziemlich weit außerhalb des Rahmens der von Polenske angegebenen Grenzzahlen.

Von Polenske sind für reine Butter Differenzzahlen innerhalb der Grenzen von 11,8—14,3 gefunden worden. Um die Methode empfindlicher zu gestalten, wurden von Polenske Gemische von Butter mit verschiedenen Mengen Rindertalg hergestellt und untersucht. Durch den Talgzusatz sollten die Grenzen der Differenzzahlen eingeengt werden. Der beabsichtigte Zweck wurde dann erreicht, wenn dem Butterfett mindestens 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Rindertalg oder Premier jus zugesetzt wurden, deren Schmelzpunkt bei 49<sup>0</sup>—49,8<sup>0</sup> und deren Differenzzahl bei 14,4—14,6 lagen, wodurch die Differenzzahlen auf die engeren Grenzen von etwa 14,0<sup>0</sup>—14,7<sup>0</sup> gebracht wurden.

Wie aus der Tabelle V hervorgeht, weichen die Differenzzahlen einer sehr großen Anzahl der von uns untersuchten Butterproben nicht unerheblich von den Polenske'schen Grenzwerten ab; besonders ist dieses der Fall bei den Proben holländischer Herkunft. Von holländischer Butter wurde mit einer Ausnahme nur solche verwendet, die mit der Staatskontrollmarke versehen war.

Bei den von uns selbst hergestellten Butterproben schwankten die Differenzzahlen zwischen 13,59 und 14,3, bei den Mischungen dieser Proben mit dem vorgeschriebenen Talg im Verhältnis von 75 Teilen Butterfett und 25 Teilen Talg zwischen 13,93 und 14,90, bei den holländischen Butterfetten betrug diese Werte 12,93—16,41 für reine Butter und 13,98—15,63 für die Butter-Talggemische.

Auch bei drei Proben anormal zusammengesetzter Bauernbutter, deren Reinheit durch die Stallprobe erwiesen war, lagen die Differenzzahlen nicht in den von Polenske angegebenen Grenzen.

Die zur Untersuchung verwendete Butter stammte in erster Linie aus den Wintermonaten.

Für die Herstellung des Butter-Talggemisches schreibt Polenske einen Talg vor, dessen Schmelzpunkt bei 49,0—49,8 und dessen Differenzzahl bei 14,4—14,6 liegt. Unter den hier untersuchten Proben war nur ein Talg, der diesen Ansprüchen genügte. Da demnach anscheinend nur selten Talg mit der vorgeschriebenen Differenzzahl sich im Handel findet und der anfänglich verwendete Talg nach einiger Zeit verdorben war, haben wir in verschiedenster Weise versucht, den Talg durch ein leichter erhältliches Material zu ersetzen. Schließlich ist es uns gelungen, durch Zusammenschmelzen von 1 Teil Preßtalg (Schmelzpunkt 54,23<sup>0</sup>; Differenzzahl 13,16) und 6 Teilen Rindernierentalg (Schmelzpunkt 47,98; Differenzzahl 14,58) ein Gemisch zu bereiten, dessen Schmelzpunkt bei 49,8 und dessen Differenzzahl bei 14,50 lag. Da sich im Handel häufiger Talge finden, die zwar die vorgeschriebene Differenzzahl aber einen niedrigeren Schmelzpunkt wie vorgeschrieben zeigen, läßt sich durch Zusatz von mehr oder minder großen Mengen Preßtalg leicht ein Gemisch mit dem vorgeschriebenen Schmelzpunkt herstellen.

Tab. V.

No.	Art und Herkunft der Butter	Ursprüngliches Butterfett		
		Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt	Differenzzahl
1	Holländische Butter mit Staatskontrollmarke	39,10	23,72	15,38
2		38,33	23,39	14,94
3		36,49	22,97	13,52
4		34,28	21,02	13,26
5		36,70	21,82	14,88
6		34,53	21,60	12,93
7		39,10	23,90	15,20
8		34,42	21,05	13,37
9		39,98	24,56	15,42
10		38,90	24,00	14,90
11		40,00	24,80	15,20
12		38,75	23,62	15,13
13		37,65	23,50	14,15
14		39,54	23,13	16,41
15	Desgl. ohne Staatskontrollmarke . . . . .	39,55	23,75	15,80
16	Holländische Butter mit Staatskontrollmarke	39,40	23,70	15,70
17		35,10	21,25	13,85
18		39,15	23,12	16,03
19		34,64	21,30	13,34
20	35,08	21,30	13,78	
21	36,78	21,68	15,10	
22	33,48	20,16	13,20	
23	33,10	19,65	13,45	
24	33,56	20,05	13,51	
25	Butter bei der Nahrungsmittelkontrolle entnommen. (Reinheit durch die Stallprobe erwiesen)	35,80	21,60	14,20
26		31,35	20,22	11,13
27	Süßrahmbutter aus hiesiger Molkerei . . . . .	30,65	19,28	11,37
28	Selbsthergestellte Butterfette . . . . .	36,28	22,38	13,90
29		36,68	22,38	14,30
30		34,62	21,03	13,59
31		35,52	21,46	14,06
32		37,92	24,10	13,82
33		35,02	20,80	14,22
34	35,64	21,97	13,67	

Um nun festzustellen, ob Butter, die mit vorstehendem Talge gemischt war, dieselbe Differenzzahl zeigte wie die mit dem von Polenske vorgeschriebenen Talg zusammengesmolzene Butter, wurden auf unser Ersuchen vier Proben Butter von Polenske selbst untersucht, und stimmten die von Polenske ermittelten Zahlen genau mit den hier gefundenen überein. Es geht hieraus hervor, daß Preßtalg sehr wohl in der angegebenen Weise zur Bereitung eines passenden Talges geeignet ist.

Der Schmelzpunkt ist bei Butter nicht so scharf zu erkennen wie bei Talg und



## Butter.

Butter-Talg-Gemisch (75 % Butterfett + 25 % Rindertalg)			Refraktion <sup>1)</sup>	Reichert- Meißl'sche Zahl	Polenske'sche Neue Butterzahl	Versei- fungszahl
Schmelz- punkt	Erstarrungs- punkt	Differenzzahl				
43,05	27,80	15,25	+ 2,6 (W)	27,1	1,75	221,4
43,23	27,60	15,63	+ 1,8 (W)	30,1	2,05	227,5
41,76	27,18	14,58	+ 2,1 (W)	27,6	2,10	223,3
40,00	26,02	13,98	+ 0,1 (W)	31,7	2,75	231,9
41,78	26,88	14,90	+ 1,2 (W)	29,4	2,30	228,0
41,33	26,25	15,08	+ 1,1 (W)	30,1	2,30	228,1
42,90	27,40	15,50	+ 2,7 (W)	26,7	1,70	222,0
39,82	25,08	14,74	+ 0,7 (W)	29,7	2,30	227,5
42,35	27,25	15,10	+ 3,0 (W)	26,7	1,35	—
44,12	29,02	15,10	+ 2,9 (W)	26,0	1,90	220,8
44,20	29,20	15,00	+ 3,0 (W)	25,3	2,00	220,9
43,73	28,50	15,23	+ 2,0 (W)	27,6	2,02	224,5
43,78	28,50	15,28	+ 2,5 (W)	26,1	2,10	221,2
43,36	28,42	14,94	+ 2,6 (W)	26,1	2,05	221,0
43,98	28,60	15,38	+ 2,7 (W)	26,4	2,20	222,0
43,96	28,60	15,36	+ 2,8 (W)	25,8	2,25	220,5
42,70	27,55	15,15	+ 0,7 (W)	29,7	3,05	223,3
43,52	28,10	15,42	+ 2,9 (W)	27,2	2,00	221,6
41,92	27,38	14,54	+ 0,7 (W)	30,2	2,90	223,4
43,03	27,57	15,46	— 0,5 (S)	33,1	2,85	227,7
43,18	27,90	15,28	+ 0,7 (S)	30,2	2,50	224,3
41,90	27,10	14,80	+ 0,3 (S)	31,8	3,25	223,8
41,47	27,00	14,47	+ 0,4 (S)	31,0	3,00	223,6
42,02	27,07	14,95	— 0,4 (S)	29,2	2,70	230,6
42,10	26,80	15,30	— 0,9 (W)	27,1	4,00	233,6
39,73	25,06	14,67	— 2,2 (W)	32,9	5,20	242,7
38,10	24,00	14,10	— 1,1 (W)	31,4	4,90	240,5
42,36	27,53	14,83	+ 0,6 (W)	29,7	2,55	227,2
42,94	28,05	14,90	+ 1,0 (W)	27,1	2,40	224,6
41,52	27,40	14,12	— 0,8 (W)	—	—	—
42,34	27,95	14,39	+ 0,9 (W)	29,7	2,35	227,2
43,12	28,49	14,63	+ 1,2 (W)	27,5	1,75	222,3
41,70	27,40	14,30	—	—	—	—
41,50	27,57	13,93	—	—	—	—

<sup>1)</sup> W bedeutet Winterbutter-Skala, S Sommerbutter-Skala.

Schmalz, und lassen sich, wie auch bereits an anderer Stelle ausgeführt wurde, Differenzen bis zu 0,5<sup>0</sup> zwischen den einzelnen Bestimmungen bisweilen nicht vermeiden.

Bemerkenswert ist ein von uns in zwei Fällen beobachteter Umschlag des Erstarrungspunktes bei ganz frischem Butterfett. Die Butter No. 28, welche unter Aufsicht in der hiesigen Molkerei bereitet war, wurde am zweiten Tage nach der Herstellung abgeschmolzen, vorschriftsmäßig getrocknet und bei genauer Innehaltung der Versuchsbedingungen zur Bestimmung des Erstarrungspunktes verwendet. Die beobachteten

Zahlen waren 18,4, 18,4, 18,35. Zwei Tage später wurde die Probe wieder untersucht; der Erstarrungspunkt hatte eine Änderung nach oben erfahren; er lag diesmal bei 22,4 und 22,35. Im zweiten Falle beobachteten wir den gleichen Umschlag bei einer aus süßem Rahm von uns selbst hergestellten Probe (No. 22). In dieser wurde einige Stunden nach dem Verbuttern der Erstarrungspunkt bei 18,60° gefunden; bei den folgenden Versuchen ergab dieselbe Probe die Zahlen 22,3, 22,5, 22,3, 22,4. Diese auffallende Erscheinung konnte nicht etwa an einem Versuchsfehler liegen, da stets für die Bestimmungen dieselbe Probe benutzt wurde; das Erstarrungsgefäß war völlig rein und trocken, die Temperatur des Kühlwassers betrug genau 16° und die des geschmolzenen Fettes beim Anfang der Abkühlung etwas über 60°. Es scheint sich also um eine plötzliche Veränderung des Butterfettes durch das Abschmelzen und Erhitzen zu handeln.

Auch nach längerem Stehen der Butter- und anderer Fettproben scheinen die Schmelz- und Erstarrungspunkte sich bisweilen mehr oder minder zu verändern. Verschiedentlich wurden diese beiden Punkte nach einigem Stehen der Proben im Keller nochmals bestimmt und hierbei, ohne daß das betreffende Fett als verdorben angesprochen werden konnte, etwas andere Schmelz- und Erstarrungspunkte ermittelt wie bei den früheren Bestimmungen.

Die Zahl der nach einiger Zeit wieder untersuchten Proben ist noch verhältnismäßig gering, sodaß allgemeine Schlüsse hieraus nicht gezogen werden können.

#### **Zusammenfassung der Ergebnisse.**

Die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

1. Durch die Arbeit von Polenske ist eine exakte Methode zur Bestimmung des Schmelz- und Erstarrungspunktes gegeben, sodaß diese beiden Punkte und ihre Beziehungen zueinander berufen erscheinen, in der Fettchemie eine größere Rolle zu spielen als bisher.

Das Verfahren läßt sich in der vorgeschriebenen Weise leicht ausführen, nur in einzelnen Fällen, z. B. bei Oleomargarin dürfte es sich empfehlen, Kühlwasser von 16° anstatt von 18° zu verwenden.

2. Das Verfahren eignet sich gut zum Nachweis von gröberen Verfälschungen des Schmalzes mit Talg. Die angegebenen Grenzen scheinen jedoch noch erweitert werden zu müssen.

3. Zum Nachweis fremder tierischer Fette in Butter ist das Verfahren in der beschriebenen Weise und Deutung nicht zu verwenden. Die von uns ermittelten Zahlen liegen zum Teil weit außerhalb der angegebenen Grenzen.