

Die eingesottene Butter

Autor(en): **Ritter, W. / Burri, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **28 (1937)**

Heft 4

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-982901>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die eingesottene Butter.

Von Dr. W. RITTER.

(Aus der Eidg. milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt Liebefeld,
Vorstand: Prof. Dr. R. Burri).

Vortrag, gehalten an der Jahresversammlung des Schweiz. Vereins analytischer Chemiker
in Baden am 11. Juni 1937.

1. Die Arten der Gewinnung.

Seit dem Frühling 1935 bildet eingesottene Butter in der Schweiz einen allgemeinen Handelsgegenstand, der von den Hausfrauen ziemlich stark gekauft wird. Es rechtfertigt sich daher, auch an dieser Stelle etwas über die Erfahrungen zu berichten, die über Fabrikation und Eigenschaften der fabrikmässig und im Laboratorium eingesottenen Butter gewonnen wurden*).

Die Erhöhung der Haltbarkeit der Butter durch Einsieden beruht darauf, dass die Butter vom Wasser und den darin enthaltenen Nährstoffen der Bakterien, Hefen und Schimmelpilze befreit wird. Das älteste und in der Schweiz wohl allgemein verwendete Verfahren besteht darin, das Wasser durch Sieden zu verdampfen. Dadurch fallen auch die anderen Bestandteile der Buttermilch in fettunlöslicher Form aus und können leicht vom reinen Fett abgetrennt werden. Daneben werden aber auch Verfahren empfohlen, bei denen die Trennung des Fettes von den Buttermilchanteilen bei niedriger, im allgemeinen 50° C. nicht übersteigender Temperatur vorgenommen wird. Dies kann geschehen durch blosses Stehenlassen und Abhebern oder Ablassen des Fettes respektive der wässerigen Phase nach vorsichtiger Schmelzung und Klärung. Nach anderen Vorschlägen wird das Fett nach dem Schmelzen durch Zentrifugieren abgeschieden. Schliesslich existieren auch Methoden, die eine Kombination der beiden Prinzipien darstellen, so zum Beispiel eine auch von schweizerischen Hausfrauen vielfach angewendete Technik. Bei dieser wird die Butter am Vortage vorsichtig geschmolzen und dann langsam wieder erstarren gelassen. Am anderen Tage wird die oben befindliche erstarrte Fettschicht durchstossen und die unten abgeschiedene Buttermilch grösstenteils ausfliessen gelassen, worauf das Fett mit der zurückgebliebenen Buttermilch noch erhitzt und der Rest der Flüssigkeit verdampft wird.

Verfahren, bei denen eine Trennung der Bestandteile durch Behandeln mit Fettlösungsmitteln vorgenommen wird, sind nicht bekannt geworden.

Durch diese Verfahren erhält man auf der einen Seite das reine Fett, während andererseits auch die im Fett unlöslichen Bestandteile der Buttermilch gewonnen werden. Diese können im Falle des Aussiedens der Butter noch zu Küchenzwecken, zum Beispiel als beliebter Brotaufstrich (am besten mit etwas Salz), zu Kuchen usw. verwendet werden. Bei der Gewinnung des Fettes bei niedriger Temperatur, also ohne Verdampfen des Wassers,

*) *W. Ritter*, Schweiz. Milchzeitung 1936, Nr. 12—17; *W. Ritter u. Ths. Nussbaumer*, Schweiz. Milchzeitung 1937, Nr. 7—11.

erhält man eine wässrige Buttermilch, mit der im allgemeinen nicht mehr viel anzufangen sein dürfte. Bei der Herstellung der eingesottenen Butter im grossen wird der Rückstand nach Vermischung mit Spreuer bei erhöhter Temperatur ausgepresst und der spreuerhaltige Einsiederückstand als Schweinefutter verwendet.

2. Die Vorgänge während des Einsiedens.

Zuerst schmilzt die Butter, worauf sie schon vor Erreichung des Siedepunktes des Wassers eine sich allmählich verstärkende Schaumbildung erkennen lässt. Das Fettgemisch ist hierbei trübe und einzelne Anteile der Buttermilch setzen sich zu Boden, wobei sie zweckmässig durch Rühren in dem Fett gleichmässig verteilt werden. Das Fett wird im allgemeinen auch beim ruhigen Schmelzen nicht sofort klar, da ein Teil des in der Butter verteilten Wassers in Form feinsten Tröpfchen, die sich nur sehr langsam absetzen, vorliegt. Das Sieden beginnt unter starkem Schäumen. Hier verhalten sich schon nicht alle Buttermuster gleich, indem es solche gibt, die sehr lange Schaumbildung zeigen, während sie bei anderen Proben nach kurzer Zeit vorüber ist und einem ruhigen Sieden Platz macht. Es fällt hierbei auf, dass Butter, die unmittelbar nach dem Schmelzen eingesotten wird, im allgemeinen stärker schäumt als solche, die vorher während einiger Zeit im geschmolzenen Zustand gehalten wurde.

Wenn die Periode des Schäumens (hier als erster Schaum bezeichnet) vorbei ist, so beginnt das ruhige Sieden der immer noch trüben Fettmischung. Die Reste des Schaumes scheiden sich hierbei vielfach in Form häutiger oder mehr schleimiger Massen auf der Oberfläche des siedenden Fettes ab oder bleiben an der Wand kleben. Die Buttermilch bleibt durch das lebhaftes Sieden ziemlich gleichmässig verteilt. Beim Fassen einer Probe mit einer Kelle scheidet sich ein Teil derselben rasch am Boden ab als halbfeste, noch weisse Masse, die sich mit dem weiteren Verlauf des Einsiedens offensichtlich konzentriert.

Das Fett beginnt sich während des ruhigen Siedens aufzuhellen und schon bald ist die Klärung erreicht, die sich dadurch auszeichnet, dass das Fett nicht mehr durch feinste Buttermilchtröpfchen getrübt, sondern vollständig klar ist. Die groben Buttermilchpartien sind genügend gross, um sich sofort abzusetzen, wenn eine Probe herausgenommen wird, sodass sie keine Trübung mehr hervorrufen. Die Klärung wurde offenbar dadurch erreicht, dass die feinsten Buttermilchtröpfchen verdampft sind, während die gröberen Rückstandsteilchen noch viel Wasser enthalten. Das ruhige Sieden geht deshalb auch weiter, aber die Dampfblasen entwickeln sich nun nicht mehr in der ganzen Masse, sondern steigen vor allem aus den einzelnen grösseren Buttermilchpartikelchen auf. Diese selber sind immer noch weiss gefärbt.

Beim weiteren Einsieden beginnt nun allmählich die Temperatur auf 105—110° C. zu steigen und gleichzeitig beginnt eine zweite Schaumbildung

und es tritt der typische Geruch der eingesottenen Butter auf. Der Schaum, der hier als zweiter Schaum bezeichnet wird, beginnt sich allmählich zu verstärken und ist oft braun gefärbt, aber nicht immer. In diesem Moment muss die Heizung vermindert oder sogar abgestellt werden, damit kein Ueberkochen und keine Ueberhitzung stattfindet. Beim Vermindern der Hitze geht der Schaum allmählich zurück. Wenn der Schaum braun gefärbt ist, so ist dies auf die Einbettung feiner schleimförmiger Partikelchen im Schaum zurückzuführen, die ihrerseits von dem sich inzwischen auch bräunenden Rückstand unterschieden werden können. Im Verlauf des weiteren Einsiedens vermindert dieser Schaum seine braune Farbe, namentlich wenn er infolge vorübergehender Abstellung der Heizung zurückgeht. Der nachher beim neuen Erhitzen wieder auftretende Schaum ist heller oder schon weisslich gefärbt.

Es bildet sich aber nicht in allen Fällen zuerst ein brauner Schaum, sondern sehr oft ist er auch schon von Anfang an weisslich gefärbt. Auch der Einsiederückstand verhält sich nicht immer gleich. In einzelnen Fällen scheidet er sich schön feinkristallinisch ab, in anderen wiederum bildet er eine mehr schleimige oder flockige Masse, die dann auch gerne an den Wänden oder am Boden anklebt.

Das Fett wird dann noch einmal etwas erhitzt, wobei aber die Temperatur nicht über 110° C. steigen darf und dann bei abgestellter Heizung noch etwas stehen gelassen. Hierbei geht der weisse Schaum vollständig wieder zurück und der Einsiederückstand setzt sich zu Boden. Hierauf wird das Fett abgelassen, zweckmässig unter Filtration durch ein Tuch, wodurch alle Buttermilchteilchen zurückgehalten werden. Das Fett wird dann abgekühlt auf mittlere Temperaturen und abgefüllt in Büchsen aus verzinnem Eisen, die vielfach noch verniert sind.

3. Das Lecithin in der eingesottenen Butter.

Wie allgemein bekannt, enthält Butter Lecithin. Wir haben uns auch mit dem Schicksal des Lecithins beim Einsieden befasst und hierbei gefunden, dass es zuerst längere Zeit im Einsiederückstand verbleibt und dann erst in das Fett übergeht. Während Fett, das durch Trennen der Bestandteile bei niedriger Temperatur gewonnen wird, praktisch vollständig frei ist von Lecithin, enthält eingesottene Butter unter Umständen recht erhebliche Quantitäten von freiem Lecithin. Der Nachweis von Lecithin wurde geliefert durch Isolation, sowie andererseits durch quantitative Bestimmung des Phosphors im klaren Butterfett, das vorher durch Papier filtriert worden war. Es zeigte sich hierbei, dass noch während der Klärung das Fett frei ist von Lecithin, dass aber der Uebergang während des zweiten Schäumens stattfindet. Es ergab sich, dass das Lecithin hierbei aus dem Einsiederückstand in den Schaum übergang, worauf es sich beim Verschwinden des zweiten Schaumes im heissen Fett auflöste. Der zweite Schaum ist wie schon berichtet, oft braun gefärbt durch einen schleimigen braunen

Körper, der, wie sich bei näherer Untersuchung zeigte, stark an Lecithin angereichert ist. Wenn dieser braune Schaum vorsichtig abgeschöpft wird, so kann auf diese Weise das Lecithin leicht gewonnen werden. Zu diesem Zwecke wird der Schaum auf ca. 120—125° C. erhitzt, bis der grösste Teil des Lecithins gelöst ist, worauf heiss durch Papier filtriert wird. Bei der Abkühlung scheidet sich sofort wieder ein Teil des Lecithins aus. Andererseits kann das Lecithin aus dem Schaum auf dem üblichen chemischen Wege gewonnen werden. Zu diesem Zwecke wird der Schaum einige Zeit bei ca. 40—45° gehalten, wobei sich das Lecithin und der damit noch vermengte Einsiederückstand abscheidet, während das Fett geschmolzen bleibt. Dann wird abfiltriert und das Lecithin aus dem Rückstand durch ein Lösungsmittel wie Benzol usw. ausgezogen, abfiltriert und durch Aceton gefällt.

Das Lecithin ist in Butterfett verhältnismässig wenig löslich und scheidet sich daher im allgemeinen beim Abkühlen des Fettes in Form hellerer oder dunklerer, mehr flockiger bis mehr schleimiger Niederschläge wieder aus. Auch das im Handel erhältliche Butterfett enthält wechselnde Mengen Lecithin, die am besten folgendermassen sichtbar gemacht werden können: Das Fett wird sehr langsam und vorsichtig geschmolzen, am besten in einem Thermostaten von ca. 40°, wobei das Lecithin als langsam oder bei grösseren Mengen schneller zu Boden sinkende Ausscheidung erhalten wird. Gelegentlich wird Einsiedebutter angetroffen, die sehr viel Lecithin enthält, sodass sie ungenügend ausgesotten erscheint. Derartiges Fett schäumt meist beim Umschütteln, wobei der Schaum einige Zeit beständig ist. Beim Erhitzen geht das Lecithin allmählich in Lösung, das Fett färbt sich braun und beim weiteren Ueberhitzen fällt ein schwarzes, phosphatreiches Zersetzungsprodukt zuerst in Form einer feinen, kolloidalen Trübung und schliesslich in grösseren schwarzen Flocken aus. Bei Gegenwart kleinerer Lecithinmengen kommt es nur zur Bräunung, aber nicht zur Ausflockung dieses Zersetzungsproduktes.

Da das Lecithin sich bei niedrigeren Temperaturen (40—60° C. und natürlich auch beim Kristallisieren) wieder ausscheidet, weisen nur solche Fettproben einen höheren Lecithingehalt auf, die bei höheren Temperaturen filtriert wurden. Andernfalls wurde das Lecithin durch die Filtration mit den Resten des Einsiederückstandes abgeschieden.

Das Lecithin ist jedenfalls schon bis zu einem gewissen Grade abgebaut, wenn es in der eingesottenen Butter erscheint. Darauf weist die verminderte Löslichkeit sowie die schon mehr oder weniger braune Farbe. Man nimmt allgemein an, dass das Lecithin in der Butter in Form einer Lecithin-Eiweissverbindung vorhanden sei. Diese würde dann im Verlaufe des Einsiedens gespalten, sodass das Lecithin die Möglichkeit erhält, aus der wässrigen in die Fettphase überzugehen.

4. Der Wassergehalt des Butterfettes.

Der Zweck des Einsiedens der Butter ist die möglichst vollständige Entfernung des Wassers. Leider ist dies aber ohne spezielle Hilfsmittel, wie

zum Beispiel Vakuum, nur zu einem gewissen Grade möglich. Der Grund, warum sich das Wasser nicht ohne weiteres vollständig entfernen lässt, ist in der Löslichkeit von Wasser im Fett gegeben. Diese Löslichkeit steigt mit der Temperatur an, wie sich leicht dadurch zeigen lässt, dass ein bei höherer Temperatur mit Wasser gesättigtes, vollständig klar aussehendes Fett etwas abgekühlt wird. Hierbei trübt sich das Fett sofort, da der Ueberschuss des Wassers sich in Form feinsten Tröpfchen ausscheidet. Beim Wiedererhöhen der Temperatur geht das Wasser wieder in Lösung und das Fett wird wieder vollständig klar. Wird beispielsweise Butterfett bei der Klärung während des Einsiedens entnommen und etwas abgekühlt, so trübt es sich sofort sehr stark. Man erkennt daraus, dass das Fett in diesem Momente noch nicht wasserfrei ist, sondern bloss soweit als das Wasser bei 100° im Fett löslich ist. Im weiteren Verlaufe des Einsiedens verdampft dann immer noch Wasser aus dem Fett, aber das meiste stammt doch aus dem noch stark wasserhaltigen, im Fett schwimmenden Rückstand. Dieser gibt seinerseits ständig Wasser an das Fett ab, aber nur soviel, als dieses zu lösen vermag. Es geht daraus hervor, dass es keinen Zweck hat, die Temperatur des Fettes zu früh zu stark zu steigern, da hierdurch die Löslichkeit für das Wasser ebenfalls gesteigert wird. Dagegen erfolgt eine gewisse verstärkte Wasserabgabe dann, wenn das Fett ohne den Rückstand erhitzt und namentlich auch bewegt wird. Immerhin ist es auf diese Weise, ohne eine zu starke Erhitzung kaum möglich, mit dem Wassergehalt unter 0,10% zu gehen. Die Bestimmung des Wassergehaltes muss infolge der leichten Oxydierbarkeit des Butterfettes im Vakuumtrockenschrank erfolgen. Andernfalls erfolgt rasch Gewichtszunahme infolge Oxydation wie sich auch durch Bestimmung der Peroxydzahlen des Fettes beweisen lässt. Das einfachste Verfahren für den qualitativen Nachweis des Wassers und die ungefähre Schätzung seiner Menge besteht in der vorsichtigen Erhitzung in einem sauberen, kalten Reagenrohr, dessen Wandung vom Fett möglichst nicht benetzt wurde. Hier zeigt sich der geringste Wassergehalt des Fettes durch einen Wasserbelag an den kälteren Partien des Röhrchens. Durch Behandeln mit zum Beispiel Kalium-Merkurijodid lässt sich leicht zeigen, dass es sich tatsächlich um Wasser handelt.

Der Wassergehalt der eingesottenen Butter ist jedenfalls von Bedeutung für das Rosten der Büchsen aus verzinnem Eisen sowie eventuell auch für die allgemeine Autoxydation, wenn auch beide Vorgänge noch von verschiedenen anderen Umständen abhängen.

5. Unterschiede zwischen eingesottener und eingeschmolzener Butter.

Unter eingeschmolzener Butter wird vom Verfasser das bei niedriger Temperatur gewonnene Butterfett verstanden, also solches Fett, bei dem das Wasser nicht durch Verdampfen abgeschieden wurde.

Die Gewinnung eines klaren Fettes bei niedriger Temperatur ist im allgemein innert nützlicher Frist ohne spezielle Massnahmen nur bei Butter aus gesäuertem Rahm möglich. Im anderen Falle bleibt das Fett sehr lange getrübt. Auch Vorbruchbutter gibt infolge der leichten Abscheidung der meist stark wässerigen Buttermilch rasch ein klares Fett.

Während eingesottene Butter unter normalen Umständen das angenehme Einsiedearoma aufweist, zeigt das bei niedriger Temperatur gewonnene Fett Geruch und Geschmack der als Ausgangsmaterial dienenden Butter. Dies ist soweit ganz angenehm bei vollständig frischer Butter, nicht aber bei schon etwas älterem Material. Durch die Wasserdampfdestillation werden die Stoffe, die für Geruch und Geschmack älterer Butter verantwortlich zu machen sind, nahezu restlos entfernt. Andererseits kann das eingeschmolzene Fett trotz starkem Erhitzen nicht von diesen Stoffen befreit werden, da diese hartnäckig im Fett gelöst bleiben.

Während sich eingesottene Butter infolge ihres Lecithingehaltes beim starken Erhitzen bräunt, wird eingeschmolzene Butter beim Ueberhitzen vollständig weiss. In beiden Fällen gehen die Farbstoffe des Fettes durch die Ueberhitzung verloren und das Fett weist den typischen Ueberhitzungsgeschmack auf.

Auch bezüglich des Widerstandes gegen Autoxydation zeigt sich ein Unterschied zwischen den verschiedenen Butterfettarten in dem Sinne, dass das eingeschmolzene Butterfett schneller und leichter talgig wird als das eingesottene. Dies zeigt sich sowohl beim Belichten als beim Behandeln mit Kupfer (als Blech oder als fettlösliches Kupferpalmitat) als auch bei der von selbst bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur eintretenden Autoxydation. Diese Entwicklung kann verfolgt werden an Geruch und Geschmack, Farbe und namentlich auch an der Peroxydzahl, also durch Bestimmung des aktiven Sauerstoffs im Fett.

Der Grund für diese erhöhte Beständigkeit der eingesottenen Butter gegen Oxydation kann nicht exakt angegeben werden. Wahrscheinlich handelt es sich um die Wirkung natürlicher Antioxydantien, die beim Erhitzen während des Einsiedens entstanden sind. Ein derartiger Stoff ist jedenfalls das Lecithin, dessen antioxydative Eigenschaften von anderer Seite nachgewiesen wurden. Als Antioxydantium soll im Pflanzenlecithin namentlich das Colaminlecithin, also das Cephalin wirken und auch das Butterlecithin enthält Cephalin. Daneben ist es nicht ausgeschlossen, dass in Analogie zu anderen Fällen in der Milchwirtschaft auch aus den wässerigen Anteilen der Buttermilch beim Erhitzen Stoffe gebildet werden, die in das Fett übergehen können und dieses vor Oxydation schützen.

Bezüglich des Wassergehaltes zeigt sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den zwei Sorten Butterfett. Das eingeschmolzene Fett enthält, wenn es klar filtriert ist, nicht mehr Wasser als seiner Lösungsfähigkeit bei der betreffenden Temperatur entspricht. Aus diesem Grunde müsste das Fett auch bei möglichst niedriger Temperatur verschmolzen werden.

Es wird gelegentlich vermutet, das Fett aus eingeschmolzener Butter sei bakteriologisch weniger haltbar als das aus der eingesottenen Butter, weil es nicht während der Fabrikation auf höhere Temperaturen erhitzt worden sei. Dies ist nicht zutreffend, denn der wesentliche Punkt bei der Beständigkeit des reinen Butterfettes gegen den Befall durch die Mikroorganismen ist nicht die vorübergehende Erhitzung, sondern die vollständige Befreiung von Wasser und sonstigen Nährstoffen. Dass es weniger auf das Erhitzen ankommt, geht daraus hervor, dass wir Gelegenheit hatten, verschiedene Proben von total verschimmelter, nicht genügend eingesottener Butter zu untersuchen. Trotzdem derartige Butter ja längere Zeit zum Kochen erhitzt worden war, genügten die kleinen Mengen noch darin enthaltenen Wassers, dass sich nach dem Abkühlen Schimmelpilze durch das ganze Fett hindurch verbreiteten.

Es geht aus diesen Angaben jedenfalls hervor, dass es trotz geringerer Wirtschaftlichkeit doch noch besser ist, das Fett nach alter Weise einzusieden, wie es auch bei der im Handel erhältlichen eingesottenen Butter geschieht, als die Butter bei niedriger Temperatur von den wässrigen Anteilen zu befreien.

6. Das Abkühlen des flüssigen Butterfettes.

Wie auch jedermann bekannt ist, findet man eingesottene Butter aller Körnungen, vom feinsten bis zum grössten Gefüge. Die Grösse der Kristalle in dem festen Butterfett ist in erster Linie abhängig von der Art der Abkühlung des flüssigen Fettes.

Allgemein wird man ein feinkristallines Fett dann erhalten, wenn sich während des Abkühlens viele Keime bildeten, sodass kein Kristall gross werden konnte. Umgekehrt entsteht ein grobes Fett dann, wenn nur wenige Keime entstanden, an die dann die übrige Fettmasse anschoss, sodass wenige, aber dafür grosse Kristalle entstanden. Viele Keime entstehen namentlich bei schneller Kristallisation, während sich bei langsamem Erstarren wenige, dafür später stark wachsende Keime bilden.

Die sogenannte Keimbildungsgeschwindigkeit nimmt mit der Unterkühlung nach allgemeinen Grundsätzen zunächst bis zu einem Maximum zu, um später, wenn man sich dem glasartigen Zustand nähert, wieder abzunehmen, ein Gebiet, das allerdings beim Butterfett offenbar nicht erreicht wird. Immerhin lässt sich zeigen, dass, wenn Butterfett bei zu tiefer Temperatur mit Kristallkeimen, in diesem Fall also mit feinkristallisiertem festem Fett geimpft wird, die Keimbildungsgeschwindigkeit zu gering ist, sodass ein grobes, griesiges Fett erhalten wird. Wird dagegen das Fett bei höherer Temperatur mit Keimen geimpft, dann tritt starke Beförderung der Keimbildung und später ein feines Kristallisat auf.

Aus diesem Grunde ergibt sich als Arbeitsvorschrift für ein feines kristallines Fett: Zuerst Abkühlen bis ca. 30—33° C., hierauf Impfen mit festem Fett und dann unter starkem Rühren noch einige Zeit bei dieser

Temperatur verbleiben, bis die Masse gleichmässig getrübt ist, worauf weiter gekühlt werden kann. Es ist natürlich auch möglich, bei relativ langsamem Abkühlen durch ständiges Rühren eine gute Kristallisation zu erhalten. Wird dagegen nicht durch Rühren für eine im richtigen Moment einsetzende Keimbildung gesorgt, so wird das Fett grobkristallinisch und scheidet beim Erstarren Butteröl aus. Solches Fett ist wohl sehr fest, wenn es im Kühlraum aufbewahrt ist, aber sobald es in Zimmertemperatur kommt, beginnt es zu schwitzen und Butteröl auszuscheiden. Bei einer nur leicht erhöhten Temperatur wird es halb- oder sogar ganz flüssig, trotzdem noch nicht alles geschmolzen ist. Umgekehrt kann ein feinkristallisiertes Fett wochenlang bei einer Temperatur von 30° C. gehalten werden, wobei es bloss dickflüssig bleibt und bei Abkühlung auf Zimmertemperatur sofort wieder sehr schön fest wird. Allgemein ist also ein feinkristallisiertes Fett einem grobkörnigen vorzuziehen, obschon viele Hausfrauen an ein grobkristallisiertes Butterfett gewöhnt sind.

7. Erfahrungen mit der im Handel erhältlichen eingesottenen Butter.

Diese hat nach allem eine gute Aufnahme bei den Hausfrauen gefunden, wenn auch natürlich gelegentlich Reklamationen laut wurden. Diese sind aber in vielen Fällen auf die Konsumenten selber zurückzuführen, die mit dem Produkt und seinen Eigenschaften nicht genügend vertraut sind.

Beanstandungen wegen ungenügendem Einsieden erfolgten nur ganz zu Beginn der Einsiedeaktion in einigen wenigen Fällen. Diese sind seither vollständig verschwunden. Zu starkes Einsieden, das zu angebranntem Geschmack und eventuell Verlust der Farbe geführt hätte, konnte nicht beobachtet werden.

Die meisten Reklamationen erfolgten wegen leichterem oder stärkerem talgigem Geschmack. Gleichzeitig war gelegentlich die Büchse korrodiert, sodass sich Rost bemerkbar machte. Die genaue Ursache des Fehlers war in den wenigsten Fällen zu erkennen. Das Talgigwerden ist bei eingesottener Butter jedenfalls in erster Linie auf deren Kupfergehalt zurückzuführen, der von der Verwendung nicht mehr ganz genügend verzinnter kupferner Einsiedegefäße herrühren mag. Das Rosten der Büchsen wird zusammenhängen mit dem Wassergehalt der eingesottenen Butter, eventuell auch mit der korrodierenden Wirkung von Fettperoxyden im talgig gewordenen Fett. Es scheint, als ob feinkristallisiertes Fett, das das Wasser gut verteilt enthält, weniger zu Büchsenkorrosionen neigt als grobkristallisiertes, bei dem sich das Wasser am Boden oder den Wänden ausscheiden kann.

Mehrfach wurde bei ausgebleichten Proben der Verdacht ausgesprochen, es handle sich nicht um eingesottene Butter, sondern um Schweinefett oder um eine Mischung beider. In den meisten Fällen war dies auf das Verhalten der Kunden selber zurückzuführen. Ein Fehler, der immer und immer wieder gemacht wird, besteht darin, dass die Hausfrau beim Umschmelzen des im Kessel gekauften Fettes in dem Steinguttopf dieses zu hoch erhitzt. Es

gab eine ganze Anzahl Fälle, in denen das Fett hierdurch vollständig ausbleichte und sich leicht bräunte. Auch kam es schon vor, dass Hausfrauen das gekaufte Butterfett stärker braun haben wollten und es daher nochmals erhitzten. Da aber der Einsiederückstand nicht mehr vorhanden ist, führt dies nur zu einem Ausbleichen und allgemein zu einer Zerstörung des Fettes. Auch kam es vor, dass bereits zum Kochen verwendetes und sehr hoch erhitztes Fett wieder in den Kessel zurückgegossen wurde, wo es mit weisser Farbe erstarrte, was wiederum beanstandet wurde. Auch unrichtige Abkühlung, die zu einem nicht fest werdenden Produkt führte, wurde vom Kunden nicht auf das eigene Verhalten, sondern auf eine Verfälschung des käuflichen Produktes zurückgeführt. Prinzipiell kann auf Reklamationen, die nach fast jähriger Aufbewahrung der Butter erfolgen, nicht mehr eingegangen werden.

Der Nachweis der Talgigkeit erfolgt entweder durch die Kreis'sche Reaktion, die aber weniger zuverlässig ist als die geschmackliche Prüfung oder auch durch die Bestimmung der Peroxydzahl, die bei belichteter oder stärker kupferhaltiger, im Dunkeln aufbewahrttem Butterfett bis 130—170 steigen kann, während sie bei frischer Einsiedebutter unter 2 beträgt. Wird talgiges Butterfett überhitzt, dann werden die Fettperoxyde zerstört und es resultiert nur eine sehr niedrige Peroxydzahl. Wenn also ein weisses Fett beanstandet wird, so handelt es sich bei hoher Peroxydzahl um Talgigkeit, bei niedriger Peroxydzahl dagegen um Ueberhitzung. Im allgemeinen kann man aber auch durch Geruch und Geschmack sowie Farbe entscheiden, welche der beiden Ursachen für die Entfärbung in Frage kommt.

Zum Schluss sei noch auf einige Schwierigkeiten, die sich gelegentlich beim Einsieden ergeben und die eventuell für Kolloidchemiker von Interesse sind, hingewiesen. So ergaben sich diesen Winter beim Einsieden dänischer Butter spezielle Verhältnisse. Diese bestanden darin, dass sich die Buttermilch nicht richtig im Fett verteilte, sondern sehr stark an den Wänden und am Boden klebte. Während sich normalerweise in einem Glaskolben die Buttermilch durch Schütteln im Fett leicht emulgieren lässt, haftete hier die wässrige Schicht zäh am Glase und floss nur allmählich herunter oder liess sich durch starkes Umschwenken etwas fortbewegen. Solches Fett verhielt sich auch beim späteren Einsieden insofern etwas verschieden, als es eine sehr dicke, erbsmusartige Masse bildete, die erst unmittelbar vor der Klärung dünnflüssig wurde und vorher jeweils beim Entweichen der Dampfblasen aus dem dicken Gemisch stark spritzte. Es kommt auch sonst gelegentlich vor, dass Butter beim Einsieden diese dicke, spritzende Masse bildet, ohne dass der Grund hierfür bekannt wäre. Ganz allgemein ist das Verhalten der verschiedenen Butterarten beim Einsiedeprozess noch zu wenig studiert und es kann die bestimmte Hoffnung ausgesprochen werden, dass sich durch eingehende Beschäftigung mit den betreffenden Erscheinungen noch verschiedene, allgemein für Butter und Fette interessante Beobachtungen sammeln liessen.