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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 1 (1910)

Heft: 2

Artikel: Ueber Kunstkäse

Autor: Schaffer, F. / Fellenberg, Th. von

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983223

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN
AUS DEM GEBIETE DER
LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE
VERÖFFENTLICHT VOM SCHWEIZ. GESUNDHEITSAMT

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE ET D'HYGIÈNE
PUBLIÉS PAR LE SERVICE SANITAIRE FÉDÉRAL

ABONNEMENT: Schweiz Fr. 8. — per Jahrg. — Ausland Fr. 10. — oder M. 8. —.
Suisse fr. 8. — par année. — Etranger fr. 10. — ou M. 8. —.
Preis einzelner Hefte Fr. 1. 50 (Ausland M. 1. 50).
Prix des fascicules fr. 1. 50 (étranger M. 1. 50).

BAND I 1910 HEFT 2

Ueber Kunstkäse.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des schweiz. Gesundheitsamtes.)

Von Prof. Dr. F. Schaffer und Dr. Th. von Fellenberg.

Unter Kunstkäse versteht man nach der schweizerischen Gesetzgebung käseähnliche Produkte, deren Fettgehalt nicht oder nur teilweise aus Kuhmilch oder Milch anderer Tiere stammt.

Da die Einfuhr von Kunstkäse in die Schweiz, besonders aus Italien, in den letzten Jahren einige Bedeutung angenommen hatte, sahen sich unsere Behörden veranlasst, in die Lebensmittelgesetzgebung eine die Einfuhr erschwerende Bestimmung aufzunehmen, nach welcher Kunstkäse durch die ganze Masse deutlich rot gefärbt sein muss.

Es war anzunehmen, dass auch nach dem Inkrafttreten der genannten Gesetzesbestimmung noch hie und da versucht würde, Kunstkäse zu importieren. Dies hat sich bestätigt. Wir benutzten daher die Gelegenheit, die bis jetzt bekannten Untersuchungsergebnisse, dieses Material betreffend, zu ergänzen und gleichzeitig verschiedene Untersuchungsmethoden miteinander zu vergleichen. Zu diesem Zwecke analysierten wir im Laufe der letzten Monate eine Anzahl Proben von Kunstkäse und verdächtigem Käse, die uns zum grössten Teile vom Zollamt Chiasso-Stazione P. V. zur Verfügung gestellt wurden und daneben als Vergleichsmaterial auch einige echte Fettkäse.

Das schweizerische Lebensmittelbuch führt zwei Methoden zur Fettabscheidung aus Käse an. Die eine besteht in der Extraktion des im Vacuum über Schwefelsäure getrockneten Käses mit Petroläther, die andere in der Lösung der Eiweisskörper in Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,1 und Extraktion des Fettes mit Aether.

O. Jensen und *E. Plattner*[1]) empfehlen besonders die letztere Methode, da durch sie die an Ammoniak gebundenen Fettsäuren mit bestimmt werden.

[1]) Beitrag zur Käseanalyse, Landw. Jahrbuch der Schweiz, 1906, S. 428.

Zugleich weisen sie darauf hin, dass bei diesem Verfahren kleine Mengen löslicher freier Fettsäuren (Milchsäure, event. Propion- oder Essigsäure) ausgewaschen werden können, während bei der Extraktion mit Aether die gesamten freien Fettsäuren, falls sie nicht an Ammoniak gebunden sind, miterhalten werden. Petroläther, welcher diese niedern Fettsäuren nicht lösen soll, ist nach Jensen zu verwerfen, da er aus grössern Fettmengen nicht mehr zu entfernen sei, ohne das Fett Veränderungen auszusetzen.

Die Extraktionsmethoden mit Aether sowie mit Petroläther sind in der Praxis insofern etwas unbequem und zeitraubend, als das Vortrocknen im Vacuumexsiccator bei den grossen Mengen Material, die in der Regel verwendet werden müssen, nur recht langsam fortschreitet. Es schien uns daher von Vorteil, die beiden Prozesse des Trocknens und Extrahierens zu vereinigen durch Extraktion des Käses unter Zusatz eines wasserentziehenden Mittels.

Wir führten einige vergleichende Versuche nach den vier erwähnten Methoden aus und benutzten schliesslich die zuletzt angedeutete in den meisten Fällen. Die Methoden wurden nach folgenden Vorschriften ausgeführt:

1. Das Salzsäureverfahren.

100 gr des geraspelten Käses werden mit 350 cm³ Salzsäure vom spez. Gewicht 1,1 in einem Becherglase auf dem Wasserbade unter zeitweiligem Umrühren erhitzt, bis vollständige Lösung der Eiweisssubstanz eintritt und das Fett als klare Schicht auf der violettbraunen salzsauren Lösung schwimmt. In der Regel dauert der Vorgang 1—1½ Stunden. Nun wird abgekühlt, 100 cm³ Aether zugesetzt, die salzsaure Lösung im Scheidetrichter abgetrennt, die Aetherfettschicht mehrmals mit 35° warmem Wasser gewaschen, mit etwas Chlorcalcium getrocknet, filtriert, der Aether im Wasserbade abdestilliert und das Fett in einer Porzellanschale zur Vertreibung der letzten Spuren Aether auf dem siedenden Wasserbade erhitzt. Eine halbe Stunde genügt hierzu, wenn die Höhe der Fettschicht in der Porzellanschale nicht mehr als 1½ cm beträgt.

Zuweilen kommt es vor, dass sich bei harten, nicht sehr fetten Kunstkäsen die Eiweisssubstanz nicht vollständig löst. Es bleibt eine schleimige Masse in der salzsauren Lösung suspendiert, welche beim Ausschütteln mit Aether die Bildung einer unangenehmen Emulsion zur Folge hat. Zusatz von konzentrierter Kochsalzlösung leistet hier zur Abscheidung der Aetherschicht gute Dienste.

2. Das Petrolätherverfahren.

Der verwendete Petroläther verdunstete bei gewöhnlicher Temperatur vollständig. Eine Destillationsprobe ergab den Siedepunkt 37°; bis 55° gehen 57 %, bis 85° 89 % über.

100 gr geraspelte Käsemasse werden in Vacuumexsiccater über mindestens 250 cm³ frischer Schwefelsäure während 5 Tagen getrocknet, wobei täglich mehrmals das Vacuum erneuert wird. Ein Käse von 26,8 % Wasser

verlor dabei beispielsweise 14,6 % an Gewicht. Nun wird der Käse drei bis vier Mal mit 150—200 cm³ Petroläther extrahiert, indem man das Lösungsmittel das erste Mal zirka eine halbe Stunde einwirken lässt, die übrigen Male kürzere Zeit. Der Petroläther wird abdestilliert und der Rückstand in einer geräumigen Porzellanschale eine Stunde lang auf dem Wasserbade erhitzt.

3. Das Aetherverfahren.

Der Käse wird in gleicher Weise, wie unter 2 angegeben, vorgetrocknet, 3—4 Mal mit 150—200 cm³ Aether[1]) extrahiert und wie oben weiter behandelt. Halbstündiges Erhitzen des Fettes im Wasserbade genügt hier, um das isolierte Fett vollständig vom Aether zu befreien.

4. Das Chlorcalciumätherverfahren.

180 gr Käse werden ohne vorzutrocknen in einem Erlenmeierkolben mit 50 gr fein granuliertem Chlorcalcium kräftig durchgeschüttelt. Die Masse erwärmt sich. Nach 5 Minuten gibt man 150—200 cm³ Aether[1]) hinzu, schüttelt kräftig, giesst nach einer halben Stunde durch ein Filter und destilliert wie gewöhnlich ab. Das Gemisch von Käse und Chlorcalcium wird noch 2—3 Mal mit Aether ausgeschüttelt.

Wir bestimmten in der Regel die Refraktionszahl, Reichert Meissl'sche Zahl, Verseifungszahl und Jodzahl des Fettes.

Es wurden vorerst drei echte, fette Käse analysiert, zwei Emmenthaler und ein Greyerzer. Der Fettgehalt betrug bei allen dreien 34—36 %. Nr. 1 war wohlschmeckende, frische Marktware, im besten Stadium, normal gelocht, mit feuchten Löchern. Nr. 2 und 3 waren älter und etwas trockener.

Die Untersuchung ergab:

	Extraktionsverfahren	Refraktionszahl bei 40°	Reichert-Meissl'sche Zahl	Dabei verwendete Fettmenge in gr	Verseifungszahl	Jodzahl nach Hübl
Nr. 1 Emmenthaler Käse	1. Salzsäure	45,3	24,5	5	218,1	46,53
	2. Petroläther	45,2	24,3	5	219,0	47,2
	3. Aether	45,2	24,3	5	222,0	46,78
	4. Chlorcalcium u. Aether	45,3	25,6	5	218,6	46,96
Nr. 2 Emmenthaler Käse	1. Salzsäure	43,3	27,1	5	222,7	—
	2. Petroläther	43,2	26,75	5	222,9	—
	3. Aether	43,2	25,7	5	221,2	—
	4. Chlorcalcium u. Aether	43,2	30,35	2	221,8	—
Nr. 3 Greyerzer Käse .	1. Salzsäure	43,0	24,13	5	224,0	37,0
	2. Petroläther	42,0	25,2	5	227,0	37,1

[1]) Den Aether lässt man mindestens 24 Stunden über Chlorcalcium stehen.

Das schweizerische Lebensmittelbuch verweist bei der Beurteilung des Käsefettes auf die für Butter festgesetzten Grenzzahlen. Danach sollte die Refraktionszahl gewöhnlich 42—45, die Reichert-Meissl'sche Zahl 25—34 und die Verseifungszahl 224—235 betragen.

Der Emmenthaler Käse Nr. 1 zeigt in Bezug auf alle drei Werte Abweichungen, Nr. 2 hat eine etwas niedrige Verseifungszahl, während bei Nr. 3 die Reichert-Meissl'sche Zahl an der untern Grenze ist.

Auf die Tatsache, dass das Käsefett, abgesehen von den Ausnahmefällen, die man schon beim Fett der frischen Milch beobachtet, oft eine kleine Reichert-Meissl'sche Zahl ergibt, macht auch *Windisch* in seiner schönen Arbeit «Ueber Margarinekäse» [1]) aufmerksam. Durch Analyse der verschiedenen Teile eines Edamerkäses zeigte er, dass Säuregrad, Refraktionszahl und Reichert-Meissl'sche Zahl von innen nach aussen abnehmen und erklärt dies Verhalten dadurch, dass beim Reifen des Käses ein Teil des Fettes gespalten wird und die entstandenen flüchtigen Fettsäuren teilweise entweichen. Uebereinstimmend damit vermehrt sich im gleichen Käse beim Lagern der Säuregrad des Fettes, während Refraktionszahl und Reichert-Meissl'sche Zahl abnehmen.[2])

Dass die Refraktionszahl bei echtem Käse ungewöhnlich hoch werden kann (siehe Emmenthaler Nr. 1) gibt Windisch ebenfalls an.[3])

Hieraus ergibt sich, dass für Käsefett etwas andere Grenzzahlen festgesetzt werden sollten, als für Butter.

Vergleichen wir in unsern Analysen die Zahlen, welche nach den verschiedenen Extraktionsverfahren erhalten wurden, mit einander, so fällt uns bei der Reichert-Meissl'schen Zahl auf, dass die Extraktion mit Chlorcalcium und Aether die höchsten Werte liefert. Immerhin ist zu der Zahl 30,35 bei Nr. 2 zu bemerken, dass hier nur 2 gr Fett verwendet wurden, statt 5 gr und dass deshalb die Zahl um ca. 3 Einheiten zu hoch ausgefallen ist (siehe S. 64).

Beim Salzsäureverfahren erklärt sich die niedrigere Zahl dadurch, dass offenbar, wie Jensen nachweist, kleine Mengen freier Fettsäuren ausgewaschen werden; bei dem Petroläther- und Aetherverfahren entweicht ein Teil der flüchtigen Säuren beim langen Trocknen im Vacuumexsiccator, wie schon durch den Geruch wahrgenommen werden kann. *Devarda*[4]) fand, dass beim Trocknen bei 40° im Vacuum ein Teil der flüchtigen Fettsäuren selbst in Form neutraler Glyceride verdampft.

Die Refraktionszahlen sind nach allen Verfahren ungefähr dieselben. Bei den Verseifungszahlen sehen wir Differenzen, die an und für sich ziemlich gering sind und sich nicht gut erklären lassen.

---

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1898, Bd. 14, pag. 506.
[2]) Ebendaselbst pag. 594.
[3]) » » 587.
[4]) Zeitschrift für analyt. Chemie 1897, 36, pag. 751.

Unsere analysierten Kunstkäse waren alle ausserordenlich hart und trocken (Façon Parmesan), die Menge des extrahierten Fettes schwankte zwischen 4,3 und 21,7 %; der wirkliche Fettgehalt war durchschnittlich ca. 3 % höher. Einzig der Käse Nr. 1 wurde nach allen vier Verfahren extrahiert.

	Extraktionsverfahren	Refraktionszahl bei 40°	Reichert-Meissl'sche Zahl	Dabei angewandte Fettmenge in gr	Verseifungszahl	Jodzahl nach Hübl	Menge des extrahierten Fettes in %
Nr. 1 Ital. „Margarinekäse"	1. Salzsäure . .	46,6	—	—	198,2	39,41	13,5
	2. Petroläther . .	46,6	2,4	5	201,1	38,55	
	3. Aether . . .	46,4	2,1	5	195,6	38,60	
	4. Chlorcalcium und Aether	46,6	2,4	5	195,3	40,4	
Nr. 2 Ital. „Margarinekäse"	2. Petroläther . .	48,0	2,87	3,2	—	—	9
Nr. 3 Alter „Margarinekäse"	1. Salzsäure . .	46,5	6,79	1,6	202,7	—	14.3
	2. Petroläther . .	46,5	4,62	2	192,6	—	
Nr. 4 Ital. „Margarinekäse"	1. Salzsäure . .	45,1	3,9	3	200,0	44,6	9
	2. Petroläther . .	46,3	5,83	3	195,9	46,1	
Nr. 5 Italien. Käse, als verdächtig bezeichnet	1. Salzsäure . .	41,2	30,66	3,2	232,6	27,8	21,7
	2. Petroläther . .	39,4	28,52	4,1	226,9	27,8	
	4. Chlorcalcium und Aether	40,3	29,6	4	228,7	27,9	
Nr. 6 Ital. „Margarinekäse"	4. Chlorcalcium und Aether	47,2	8,94	2	203,6	43,5	10,1
Nr. 7 Italien. Käse, als verdächtig bezeichnet	4. Chlorcalcium und Aether	46,8	26,0	2	223,4	42,0	4,3
Nr. 8 Ital. „Margarinekäse"	4. Chlorcalcium und Aether	46,0	5,0	2,5	201,1	45,0	12
Nr. 9 Italien. Käse, als verdächtig bezeichnet	4. Chlorcalcium und Aether	42,2	27,2	5	222,6	41,1	18,5
Nr. 10 Italien. Käse, als verdächtig bezeichnet	4. Chlorcalcium und Aether	41,2	29,0	2	229,1	33,9	5
Nr. 11 Ital. „Margarinekäse"	4. Chlorcalcium und Aether	41,2	11,25	2	215,3	38,6	15,5

Wie die Tabelle zeigt, sind die Reichert-Meissl'sche Zahl und die Verseifungszahl im allgemeinen sehr tief. Die Refraktionszahl ist meist höher als bei echtem Käsefett, kann aber auch recht niedrig sein (Nr. 11). Vier dieser Käse gaben Zahlen, welche als normal erscheinen müssen Nr. 5, 7, 9 und 10. Diese Käse müssen als unverfälscht anerkannt werden.

Bei einer Anzahl Analysen musste die Reichert Meissl'sche Zahl aus Mangel an Material mit kleineren Mengen als den vorgeschriebenen 5 gr ausgeführt werden. Dass in diesem Falle zu hohe Zahlen erhalten werden, ergibt sich schon daraus, dass die Reichert Meissl'sche Zahl nicht die Gesamtmenge der flüchtigen Säuren angibt, sondern nur den Teil, welcher

unter den vorgeschriebenen Versuchsbedingungen bei der Destillation bis 110 cm³ übergeht.[1]) Wenn nun kleinere Fettmengen verarbeitet werden, so gehen bei der relativ grössern Flüssigkeitsmenge auch verhältnismässig grössere Mengen flüchtiger Fettsäuren über, die Zahl wird also grösser.

Darüber wurden folgende Versuche angestellt:

	Reichert-Meissl'sche Zahl mit 5 gr bestimmt	Reichert-Meissl'sche Zahl mit 2,5 gr bestimmt
Nr. 1 Käsefett . . .	24,5	29,0
Nr. 2 » . . .	25,6	28,5
Nr. 3 Margarinekäsefett	2,1	3,1
Nr. 4 »	2,4	3,1

In einem Käsefett wurde die Reichert-Meissl'sche Zahl wie gewöhnlich bestimmt. Zum Destillationsrückstand wurden 2 Mal je 110 cm³ Wasser zugesetzt und dieselbe Menge abdestilliert.

Es wurde erhalten:

	Reichert-Meissl'sche Zahl
1. Destillation	24,3
2. »	3,82
3. »	1,05
	29,17

Die Gesamtmenge der flüchtigen Säuren entspricht also hier mindestens der Zahl 29,17, wahrscheinlich ist sie noch höher, während die Reichert-Meissl'sche Zahl nur 24,3 ergibt.

A. Juckenack und R. Pasternack[2]) fanden bei fünfmaliger in gleicher Weise ausgeführter Destillation bei einem Butterfett im letzten Destillat noch die Zahl 0,36, im ganzen ein Anwachsen der Zahl von 27,51 bis 31,03.

Unsere Versuche ergeben übereinstimmend mit Windisch, dass zur Beurteilung der Margarinekäse in erster Linie die Reichert-Meissl'sche und die Verseifungszahl herangezogen werden müssen. Der Refraktionszahl ist wenig Wert beizulegen, obwohl sie leicht und ohne viel Zeitaufwand bestimmt werden kann. Am wenigsten Anhaltspunkte bietet die Jodzahl. Hier machen sich die Veränderungen des Fettes bei der Käsegährung am meisten bemerkbar. So unterscheidet sich der untersuchte Emmenthaler Nr. 1 in der Jodzahl vom Greyerzerkäse Nr. 3 um 10 Einheiten.

Von den angewendeten Extraktionsverfahren ist dasjenige mit Chlorcalcium und Aether am meisten zu empfehlen, weil es aus oben angedeuteten Gründen die höchsten und jedenfalls richtigsten Reichert-Meissl'schen Zahlen liefert.

---

[1]) Vergl. Benedikt-Ulzer, Analyse der Fette und Wachsarten, 5. Aufl., pag. 134.

[2]) Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 1904, 7, S. 201.