

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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 35 (1944)

Heft: 3-4

Artikel: Das Verhalten der von der Schweizerischen Lebensmittelverordnung erlaubten Farbstoffe als Butter- und Käsefarben

Autor: Ritter, W. / Kästli, P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983551>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

DAS VERHALTEN DER VON DER SCHWEIZERISCHEN LEBENSMITTELVERORDNUNG ERLAUBTEN FARBSTOFFE ALS BUTTER- UND KÄSEFARBEN

Von Dr. *W. Ritter*

(Aus der schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt
Bern-Liebefeld, Vorstand: Pd. Dr. *P. Kästli*)

1. Das Färben von Butter und Käse

Die schweizerische Lebensmittelverordnung gestattet das Färben von Käse (Art. 86, Abschnitt 2) und von Butter (Art. 93, Abschnitt 2). Bei Käse beschränkt sich das Färben im allgemeinen auf Tilsiterkäse und einige Weichkäsesorten, zum Beispiel Camembert. Emmentaler- und Greyerzerkäse werden normalerweise nicht gefärbt.

Butter wird nur im Winter gefärbt, um sie in ihrem Farbton der Sommerbutter möglichst anzugleichen. Dies ist namentlich unter den heutigen Kriegsverhältnissen mit vermehrter Lagerung notwendig, um während der verschiedenen Zeiten eine im Aussehen möglichst gleichmässige Ware zu haben. Wenn verschieden gefärbte Butter gemischt werden muss, so bedingt dies in den meisten Fällen das Auftreten von Flecken und Striemen, die das Produkt unansehnlich machen.

2. Anforderungen an Butter- und Käsefarben

In erster Linie dürfen nur solche Farbstoffe zum Färben von Lebensmitteln verwendet werden, die nicht gesundheitsschädlich sind. Die zugelassenen Farbstoffe werden in Artikel 441 der Lebensmittelverordnung aufgeführt. Seit der Ausgabe der Lebensmittelverordnung wurde dem Fettgelb (p-Dimethyl-aminoazobenzol) vorgeworfen, dass es unter gewissen Umständen im Tierversuch gesundheitsschädliche Wirkungen entfalte¹). Es ist daher in der Folge aus der Liste der zulässigen Farbstoffe entfernt worden. Eine Verwendung ist nicht mehr statthaft.

Als Butterfarben kommen nur fettlösliche und als Käsefarben nur wasserlösliche Farbstoffe in Frage. Alle diese Farbstoffe müssen eine genügende Löslichkeit und Farbstärke aufweisen. Der gewünschte Farbton wird in vielen Fällen nicht durch einen einzigen Farbstoff erzielt, sondern es müssen Mischungen verschiedener Farbstoffe verwendet werden. Namentlich bei Käsefarben ist wichtig, dass sich die Farbe in Milch ohne Ausscheidungen auflöst. Aus diesem Grunde sind saure Farbstofflösungen oder solche in Alkohol weniger geeignet, wenn auch vielfach durch vorheriges Verdünnen mit Wasser das Auftreten von Ausscheidungen beim Zugeben zur Milch verhindert werden kann²⁾. Alkalische Farblösungen sind in diesem Sinne weniger gefährlich. Beim Einlaben der Milch oder der Ausscheidung des Kaseins durch Säure soll der Farbstoff vom Kasein zurückbehalten werden und nur zu einem kleinen Teil in die Molke gehen³⁾. Bei Butterfarben bedingen kleine Mengen nicht gelösten Farbstoffs ein späteres Auflösen in der fertigen Butter, wodurch diese fleckig wird.

Wichtig ist vor allem auch, dass die Farbstoffe der Käsefarben nicht während der Reifung des Käses durch die Tätigkeit der Mikroorganismen entfärbt oder im Farbton verändert werden^{2) 4)}. Die in der Regel in Wasser gelösten Käsefarben dürfen keine Mikroorganismen enthalten, da eine derartige Bakterientätigkeit zu Störungen im Käse führen kann.

3. Natürliche Butterfarben

Als natürlicher Butterfarbstoff wird in erster Linie der Farbstoff des Orleans, in Öl gelöst, verwendet. Dies ist die gewöhnliche vegetabile Butterfarbe. Daneben sollen gelegentlich auch Carotinoide aus anderen Pflanzen, wie Ringelblumen usw., benützt werden. Es wäre das beste, wenn der natürliche Farbstoff der Butter, das Carotin, als Butterfarbe zugänglich wäre, doch scheinen die Kosten dafür noch zu hoch zu sein. Dagegen wird berichtet, dass Carotin im Auslande teilweise hierfür schon gebraucht wird. Orleans (Annatto) wird durch Bakterienkulturen nicht verändert, dagegen ist er mit der Zeit oxydativen Veränderungen unterworfen³⁾. Immerhin werden diese in gefärbter Butter nicht eher auftreten, als sich auch im Butterfett selber infolge langer Lagerung usw. derartige Störungen bemerkbar machen.

4. Natürliche Käsefarben

Die meist verwendeten vegetabilen Käsefarben enthalten ebenfalls den Farbstoff des Annattos oder Orleans, aber in alkalischer wässriger Lösung. Beim Ansäuern scheidet sich der gelöste Farbstoff aus. Dies spielt bei der Säuerung der Milch oder des Käses weiter keine Rolle, da die Ausscheidung in sehr feiner Form erfolgt und der Farbstoff vom Casein eingehüllt wird. Der Farbstoff wird durch Kulturen von Milchsäurebakterien nicht entfärbt.

Safran wird wohl heute nicht mehr viel zum Färben von Käse verwendet, da er zu teuer kommt. Auch Safran wird von den Milchsäurebakterienkulturen nicht entfärbt.

5. Das Verhalten der künstlichen Farbstoffe gegen Bakterienkulturen

Da sich bei der Untersuchung einiger aus der Praxis eingesandter künstlicher Käsefarben zeigte, dass diese durch Kulturen von Milchsäurestreptokokken reduziert werden, unterzog ich sämtliche erlaubten Farbstoffe der Lebensmittelverordnung einer diesbezüglichen Prüfung*). Die Farbstoffe wurden hierzu in Wasser gelöst und mit dieser Lösung nach dem Aufkochen sterile Milch versetzt, so dass eine kräftige Färbung entstand. Hierauf wurden die Gläser mit je einem Tropfen Rahmsäuerungskultur beimpft und zu 20° gestellt. Normalerweise waren die Kulturen am anderen Morgen dick. In zahlreichen Fällen war in dieser Zeit auch bereits der Farbstoff bis an die oberste Schicht entfärbt. Andere Farbstoffe entfärbten sich erst im Laufe des Tages oder der nächsten Tage. Viele Farbstoffe wurden auch bis zu oberst reduziert, so dass also keine farbige Schicht an der Oberfläche des Gläschens bestehen blieb.

Die Prüfung der Farbstoffe auf Beständigkeit gegenüber Bakterienkulturen mit Rahmsäuerungskultur ist berechtigt, da diese Kultur kräftig reduzierend wirkt und auch vielfach bei der Fabrikation von Weichkäsen verwendet wird.

Die Untersuchung ergab, dass folgende Farbstoffe durch Milchsäurestreptokokkenkultur in Milch reduziert werden:

Position	Bezeichnung	Hauptbezeichnung der Lebensmittelverordnung
2	Reingelb	Naphtholgelb S
3	Zitronengelb A	Tartrazin
4		Fettgelb
5	Fettorange gelblich	Sudan G
6	Säuregelb	Säuregelb R
7	Gelbbraun B	Chrysoidin
8	Fettorange rötlich	Sudan I
9	Orangerosa	Orange L
10	Blutorange	Tropäolin 000
17	Johannisbeerrot	Ponceau R
18	Erdbeerrot A	Neucoccin
19	Fruchtrot A	Amaranth
20	Echtrot	Roccellin
21	Fruchtrot A dunkel	Bordeaux BL
24	Echtblauschwarz A	Indulin
25	Traubenblau	Indigocarmin

* Sämtliche Farbstoffe wurden von der Pharmaceutischen Abteilung der Chemischen Fabriken J. R. Geigy AG. in Basel zur Verfügung gestellt, was hiermit bestens verdankt sei.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass in erster Linie sämtliche Azofarbstoffe durch die Milchsäurestreptokokken reduziert werden. Ausserdem wird eine Nitroverbindung, das Reingelb (Position 2 der Lebensmittelverordnung) durch die Bakterientätigkeit entfärbt. Weiterhin werden reduziert Indulin und der als Indigodisulfonat bekannte Redoxfarbstoff Indigocarmin.

Der Chemismus der Reduktion der Farbstoffe durch die Streptokokkenkulturen wurde nicht weiter untersucht. Es ist also nicht bekannt, was bei der Reduktion der Azofarbstoffe für Produkte entstehen, und auch bei der Reduktion des Reingelbs wurde die Natur des entstehenden Körpers nicht untersucht.

Bei der Prüfung der verschiedenen Farbstoffe leitete mich ausserdem die Hoffnung, eventuell einen Farbstoff zu finden, der leichter reduzierbar ist als Methylenblau. Alle die genannten Farbstoffe benötigen aber zur Reduktion längere Zeit als das Methylenblau.

Es besteht noch die Möglichkeit, dass andere Bakteriengruppen noch einige der durch Milchsäurestreptokokken nicht reduzierten Farbstoffe reduzieren können, zum Beispiel die Coli- oder Aerogenes-Bakterien. Immerhin handelt es sich dabei um Organismen, die in einwandfreiem Käse nicht vorkommen sollten und die daher hier nicht geprüft wurden.

Weiterhin ist auch noch die Möglichkeit zu berücksichtigen, dass durch eine eventuelle bei der Käsereifung auftretende alkalische Reaktion Farbänderungen der Käsefarbe auftreten könnten. Es zeigte sich aber, dass diese Gefahr nicht zu befürchten ist, da auffällige Veränderungen erst bei so hohem pH auftreten, wie er in Käse nicht gefunden wird.

6. Das Verhalten der Farbstoffe gegen salpetrige Säure

Es ist bekannt, dass durch Coli-Aerogenes-Bakterien verursachte Käseblähungen durch eine Zugabe von Salpeter zur Milch bis zu einem gewissen Grade bekämpft werden können. Die Wirkung beruht darauf, dass der Salpeter durch die genannten Bakterien zu Nitrit reduziert wird, wodurch kein Wasserstoff frei wird, der sonst hauptsächlich für die Blähung verantwortlich zu machen ist. Durch das Zusammenwirken der entstehenden Milchsäure und des Nitrits bildet sich dann salpetrige Säure, die auf die künstlichen Käsefarben einwirken kann.

Es zeigte sich bei der Untersuchung des Verhaltens der von den Milchsäurebakterienkulturen nicht entfärbten Farbstoffe, dass unter Mengenverhältnissen, wie sie in der Praxis gelegentlich vorkommen mögen, die Farbstoffe der Positionen 11, 26, 27 und 28 verändert werden. Es betrifft dies Rubin B bläulich (Fuchsin), Enzianblau (Alizarinblau), Lila B rötlich (Methylviolett B) und Apfelgrün A (Lichtgrün SF gelblich). Blaue und grüne Farbstoffe kommen natürlich als Käsefarben nicht in Betracht, wurden hier aber der Vollständigkeit halber ebenfalls untersucht.

Es ergibt sich aus diesen Untersuchungen, dass für die Herstellung von Käsefarben als geeignete Farbstoffe folgende in Frage kommen:

Position	Bezeichnung	Hauptbezeichnung
1	Brillantgelb B	Auramin O
12	Rubin gelblich	Säurefuchsin
13	Geranium gelblich	Eosin
14	Geranium spritlöslich	Spritlösliches Eosin
15	Neurosa gelblich	Phloxin P
16	Geranium bläulich	Erythrosin

Der Farbstoff Pflaumenblau B grünlich (Malachitgrün) übt eine ausgesprochen bakterienfeindliche Wirkung gegenüber den Organismen der Rahmsäuerungskultur aus, so dass auch geringe, nur schwach färbende Zusätze die Säuerung der Milch verhindern.

7. Das Verhalten der fettlöslichen Teerfarben gegenüber Bakterienkulturen

Alle drei Farbstoffe der Positionen 4, 5 und 8 werden in säuernder Milch reduziert. Für die Verwendung als Butterfarben scheint dies ohne Bedeutung zu sein, da die Farbstoffe sich während des Butterungsvorganges im Fett lösen, wo sie dem Angriff durch die Milchsäurebakterien weniger ausgesetzt sind. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass mit der Butterung die Säuerung des Rahms nicht mehr weiterschreitet, dass während des Butterungsvorganges eine intensive Luftwirkung stattfindet und schliesslich, dass in der Butter aerobe Verhältnisse herrschen. Im Gegensatz hierzu findet im Käse die wichtigste Säuerung erst dann statt, wenn sein Inneres bereits von der Luft abgeschlossen ist. Er weist deshalb von diesem Zeitpunkt an ausgesprochen anaerobe Verhältnisse auf, die die reduzierende Wirkung der Milchsäurebakterien erst richtig ermöglichen.

8. Praktische Fragen bei der Herstellung einer Käsefarbe aus den von der Lebensmittelverordnung erlaubten künstlichen Farbstoffen

Aus den vorhergehenden Untersuchungen geht hervor, dass sich nach dem Verhalten gegenüber Bakterienkulturen, wie sie in der Milchwirtschaft gebraucht werden, nur die Farbstoffe der Positionen 1, 12, 13, 14, 15 und 16 eignen. Davon ist nur ein einziger, das Auramin (Position 1) gelb, während alle übrigen rot sind. Es muss also in jedem Falle das Auramin als Grundlage der Käsefarbe Verwendung finden, wozu dann noch, um der Käsefarbe den gewünschten rötlichen Ton zu verleihen, einer der 5 übrigen Farbstoffe kommt.

Bei der Benützung des Auramins als Grundlage einer Käsefarbe ist aber mit zwei Nachteilen zu rechnen. Der eine besteht darin, dass das Auramin in Wasser verhältnismässig wenig löslich ist. Es ist deshalb schwierig, damit ge-

nügend starke wässrige Käsefarblösungen herzustellen. Entweder muss eine zu grosse Menge der Farblösung zugegeben, oder aber das Auramin muss in einem anderen Lösungsmittel, zum Beispiel Alkohol, gelöst werden, was ausserdem die Käsefarbe verteuert.

Der andere Nachteil beruht darauf, dass die wässrige Lösung des Auramins mit den wässrigen Lösungen sämtlicher Farbstoffe der Positionen 12—16 schwerlösliche Niederschläge gibt. Es besteht also hier nur die Möglichkeit, entweder beide Farbstoffe gemeinsam in Alkohol zu lösen, oder aber jeden der beiden Farbstoffe gesondert zur Milch zu geben.

Die Farbstoffe der genannten Positionen lösen sich alle ohne weiteres in Alkohol, und die Mischungen von Auramin in Alkohol mit den anderen Farbstoffen in Alkohol scheiden keine schwerlöslichen Niederschläge aus. Auch beim Verdünnen mit Wasser tritt nicht sofort Niederschlagsbildung auf, sondern erst nach einiger Zeit. Es wäre also eventuell möglich, auf diesem Wege zum Ziel zu kommen, aber ideal ist die Lösung des Problems natürlich nicht.

Der andere Fall, dass immer zwei wässrige Lösungen benützt werden müssen, nämlich eine rote und eine gelbe, bedingt ebenfalls verschiedene Nachteile.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass es für die Herstellung künstlicher Käsefarben von Vorteil wäre, wenn ausser dem Auramin noch einige weitere geeignete gelbe und orange Farbstoffe zur Verfügung stehen würden.

Zusammenfassung

Nach einem Überblick über das Färben von Käse und Butter werden die wichtigsten an Butter- und Käsefarben zu stellenden Anforderungen beschrieben. Nach einer kurzen Besprechung der natürlichen Butter- und Käsefarben wird berichtet über das Verhalten der künstlichen Käsefarben gegenüber Bakterientätigkeit und gegen salpetrige Säure. Es zeigt sich, dass alle Azofarbstoffe sowie einige weitere Farbstoffe durch die Tätigkeit der Milchsäurebakterien in Milch und Käse reduziert werden. Als nicht reduzierbarer gelber Farbstoff bleibt hierbei nur das Auramin übrig. Nicht reduziert werden weiterhin die Triphenylmethanfarbstoffe und die Phtaleine. Das Auramin gibt in wässriger Lösung mit den sonst brauchbaren Farbstoffen der Positionen 12—16 schwerlösliche Niederschläge. Es wäre daher von Interesse, wenn noch einige geeignete gelbe Farbstoffe zur Verfügung stehen würden.

Résumé

Après un aperçu sur la coloration du fromage et du beurre, les plus importantes exigences quant aux colorants pour beurre et fromage sont décrites. Après une courte discussion sur les colorants naturels du beurre et du fromage, on réfère sur le comportement des colorants artificiels du fromage vis-à-vis de l'action des bactéries et de l'acide nitreux. Il apparaît que tous les colorants

azoïques, ainsi que quelques autres colorants, sont réduits par l'action des bactéries lactiques dans le lait et le fromage. Comme colorant jaune non réductible ne reste seul que l'auramine. De plus les colorants du Triphénylméthane et la Phtaléine ne sont pas réduits. L'auramine donne en solution aqueuse des précipités difficilement solubles avec les colorants ordinairement utilisables des positions 12 à 16. D'où l'intérêt qu'il y aurait à ce que des colorants jaunes appropriés soient à disposition.

Literatur

- 1) Zusammenfassende Arbeit: *A. Butenandt*: *Angew. Chemie* 50, 345—52 (1940).
R. Kinoshita: *Yale J. Biol. Med.* 12, 287—300 (1940), *Chem. Zentralblatt* 1940. I. 2656.
M. G. Roussy: *Bull. Acad. Med.* 124, 105, 226—9 (1941), *Chem. Zentralblatt* 1941. II. 964.
- 2) *G. Schwarz* und *B. Beinert*: *Molkereizeitung* (Hildesheim) 56, 534—6 (1942).
- 3) *C. R. Barnicoat*: *J. dairy Research* 8, 61—73 (1937).
- 4) *S. Orla-Jensen*: *Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft*, 1913, S. 153.