

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 14 (1923)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Ueber Farbstoffeinlagerungen im Brot  
**Autor:** Arbenz, E. / Schaffer, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983055>

### **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:** 15.04.2026

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

Tab. 2. Jodiertes Kochsalz, nach 91-tägiger Aufbewahrung in Gläsern.  
Ursprünglicher Jodgehalt = 5 mg im kg.

	ohne alkalischen Zusatz mg KJ im kg	mit 0,693 g $K_2CO_3$ pro kg mg KJ im kg
oben . . . .	5,02	4,88
	5,00	5,00
Mitte . . . .	4,68	4,74
	4,35	4,87
unten . . . .	5,27	5,27
	5,33	5,27
Durchschnitt	4,81	4,75
	4,67	4,67

Die Durchschnittsproben zeigen nach 3 Monaten eine leichte Abnahme im Jodgehalt; der Verlust ist aber recht geringfügig. Ich wiederhole, dass dies nicht nur der Art der Aufbewahrung, sondern wohl auch der zufälligen Zusammensetzung des Kochsalzes zuzuschreiben ist. Eine Wirkung des alkalischen Zusatzes lässt sich hier nicht erkennen.

Eine Entmischung im gleichen Sinne wie früher hat auch hier stattgefunden, aber in viel geringerem Masse, als nach der ersten Aufbewahrung, da die Salze bereits ziemlich trocken waren.

Es geht aus unsern Versuchen hervor, dass feuchtes, jodiertes Kochsalz sich ziemlich stark entmischt. Bei ganz trockenem Salz ist die Entmischung nicht mehr möglich.

Ferner zeigen die Versuche, dass es Salze gibt, deren Jodverlust innert 3 Monaten so unbedeutend ist, dass er praktisch nicht in Betracht fällt.

\* \* \*

### Ueber Farbstoffeinlagerungen im Brot.

Von Dr. E. ARBENZ.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Vorstand: Prof. Dr. F. Schaffer.)

Nach verschiedenen Literaturangaben wurden schon in früheren Jahren Brote in den Verkehr gebracht, die deutlich sichtbare, gefärbte Flecken aufwiesen. Während früher das Auftreten rotgefärbter Farbstoffeinlagerungen vorherrschend war, mehren sich, wie aus den Jahresberichten der kantonalen Untersuchungsanstalten<sup>1)</sup> hervorgeht, die Fälle, dass hauptsächlich Brote mit violetten oder blauen Flecken zur Untersuchung gelangen.

Als Ursache der rotgefärbten Verunreinigungen musste in erster Linie das mit Fuchsin denaturierte Futtermehl, das absichtlich oder zu-

<sup>1)</sup> Diese Mitteilungen, Auszüge aus kantonalen Jahresberichten der Jahre 1911 bis 1916, 1918, 1920—1922.

fällig beigemischt war, verantwortlich gemacht werden. In einem Fall war der Farbstoff Eosin<sup>2)</sup>, das aus Mahlgängen, in denen vorher eosinhaltige Futtergerste gebrochen wurde, in das Mehl gelangte.

Die Natur der violetten und der blauen Flecken wurde von den verschiedenen Autoren nicht in gleicher Weise beurteilt. Die einen schreiben diese Einlagerungen einer Beimischung von Futtermehl zu, was aber kaum zutreffen dürfte, da die Denaturierung der Futtermehle mit violetten oder blauen Farbstoffen in der Schweiz und in anderen Staaten nicht gebräuchlich ist. Andere zogen folgende Möglichkeiten in Betracht. Die Verwendung von Farbstiften zum Zeichnen der Mehlsäcke, die abgebrochene Spitze eines Tintenstiftes<sup>3)</sup>, die zufällig in das Mehl gelangte, ein Gehalt an Getreidebrandsporen, die Auffärbung missfarbiger Mehle mit blauen Farbstoffen oder der Transport von Mehl in Bahnwagen, in denen vorher oder gleichzeitig Farben verfrachtet wurden<sup>4)</sup>. Nur in zwei Fällen<sup>5)</sup> wurde die genaue Ursache ermittelt und mitgeteilt. In einem Fall rührten violette Flecken vom Spitzen eines Tintenstiftes auf der zugedeckten Backmulde her, im andern Fall betraf es rotblaue Flecken, die auf eine mit Jod behandelte Person zurückzuführen waren.

Trotzdem mit Farbstoffflecken behaftetes Brot nur vereinzelt in den Verkehr gelangt und vom Konsument ohne weiteres als unappetitlich, in einigen Fällen sogar als «vergiftet» zurückgewiesen wird, werden die Lebensmittelchemiker noch öfters in den Fall kommen, solches Brot beurteilen und die ursächliche Frage beantworten zu müssen.

Es erschien daher angezeigt, auf Farbstoffeinlagerungen im Brot näher einzugehen, und es bot sich dazu Gelegenheit, indem eine eidgenössische Amtsstelle ein Brot mit violetten Flecken und ein Mehl zur Untersuchung einsandte. Der Auftraggeber wünschte vor allem die Natur der Verunreinigung, wenn möglich aber auch deren Ursache kennen zu lernen, um auf Grund dieser Angaben, wenn möglich festzustellen, ob der Getreidelieferant, der Müller oder der Bäcker für den Schaden verantwortlich gemacht werden müsse. Die Untersuchung gestaltete sich wie folgt:

Das beigelegte Mehl, das in der Mühle erhoben worden war und aus dem gleichen Mahlposten stammte wie das für das gefleckte Brot verwendete, konnte aus folgenden Gründen nicht zur Untersuchung herangezogen werden. Es wies weder augenscheinlich, noch bei Vergrößerung Farbpartikelchen auf und zeigte nach Behandlung mit Wasser und mit Alkohol in flachen Porzellanschälchen und aufgestäubt auf Filtrierpapier, das mit den genannten Lösungsmitteln befeuchtet war, nur in einem Fall ein violettes Pünktchen. Da das Mehl den Farbstoff nur in äusserst

<sup>2)</sup> Z. U. N. G. 1910, 19, 441.

<sup>3)</sup> Z. U. N. G. 1906, 12, 298.

<sup>4)</sup> Z. U. N. G. 1906, 12, 141.

<sup>5)</sup> *Kreis*, Jahresberichte Baselstadt, 1915 und 1916.

geringen Mengen enthielt, mussten die Farbstoffeinlagerungen des Brotes zur eingehenderen Untersuchung herangezogen werden. Die stecknadelgrossen Flecken wurden aus der Krume des Brotes herauspräpariert und auf Objektträgern mit den für Farbstoffe üblichen Lösungsmitteln und Reagentien versetzt und teils unter der Lupe, teils unter dem Mikroskop untersucht.

Nach dem Aussehen der Flecken kam ein violetter Farbstoff in Betracht, der nach seinem Verhalten gegenüber verdünnten Lösungen von HCl, NaOH und H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, nämlich gelbbraune Färbung und nachheriges Farbloswerden, in die Gruppe der Methylviolette wies. Gegen diese Einreihung sprach die Tatsache, dass der Farbstoff weder mit Wasser, noch mit Alkohol oder Amylalkohol ausgewaschen werden konnte, während Methyl- und Kristallviolett in diesen leicht löslich sind.

Nach dem Verhalten gegen verdünnte Säuren und Alkalien, kamen natürliche und künstliche anorganische Farbstoffe und natürliche organische Farbstoffe<sup>6)</sup> nicht in Betracht, ebenso wenig botanische Verunreinigungen. Der Vollständigkeit wegen wurde auch eine bakteriologische Untersuchung vorgenommen, die ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. *H. Geilinger* verdanke. Es zeigte sich, dass farbstoffbildende Bakterien nicht in Frage kommen konnten. Eine Aufschwemmung der violetten Stellen wies direkt mikroskopisch nur vereinzelt Mikroorganismen (Leichen) auf. Nach Verimpfung einer unter aseptischen Kautelen hergestellten Aufschwemmung der violetten Stellen in steriler physiologischer Kochsalzlösung in Gelatine (Platten, 22°, 6 Tage beobachtet) auf Rindfleischagar und Bierwürzeagar (Schrägagar, 30°, 4 Tage beobachtet) ergab sich kein Wachstum.

Nach dem Gesagten erschien es als sehr wahrscheinlich, dass nur künstliche organische Farbstoffe in Betracht fallen konnten und dass die Unlöslichkeit der Farbflecken darauf begründet war, dass die Farbstoffpartikelchen nicht als reine Farbstoffe, sondern in Form unlöslicher Farbstofflacke zur Untersuchung gelangten. Es erschien angezeigt, diese Verhältnisse an praktischen Versuchen weiter zu verfolgen.

Zu diesem Zwecke wurden aus Mehlen, denen Spuren von Methylviolett und von Farbstiften beigemischt waren, Brötchen hergestellt und die Farbflecken mit den aus der Tabelle ersichtlichen Reagentien versetzt.

Die Backversuche wurden nach *von Fellenberg*<sup>7)</sup> unter Anwendung von je 30 g Mehl ausgeführt.

Die Resultate finden sich in der folgenden Tabelle zusammengestellt: a—f sind die allgemeinen Farbstoffreagentien nach Schultz, g—l weitere nach einer Zusammenstellung von *Gnehm*<sup>8)</sup>,

<sup>6)</sup> *G. Schultz*, Farbstofftabellen, 5. Aufl., 1914.

<sup>7)</sup> Diese Mitteilungen, 1919, 10, 232.

<sup>8)</sup> *Lunge*, Untersuchungsmethoden, Bd. 3, S. 1090.

ferner wird bezeichnet mit:

1. Brot, das zur Untersuchung eingesandt wurde,
2. Brot mit dem Farbstoff Methylviolett,
3. Brot mit Tintenstift Koh-I-Noor der Firma Hardtmuth,
4. Brot mit Tintenstift Lyra, Bleistiftfabrik Kosmos, Nürnberg,
5. Brot mit Tintenstift unbekannter Herkunft.

		1.	2.	3.	4.	5.
a)	H <sub>2</sub> O . . . . .	unlöslich	unlöslich	unlöslich	unlöslich	unlöslich
b)	Alkohol . . . . .	»	»	»	»	»
c)	Amylalkohol . . . . .	»	»	»	»	»
d)	Verd. HCl . . . . .	gelbbraun, später entfärbt	wie 1	wie 1	entfärbt	entfärbt
e)	» NaOH . . . . .	braunrot, später entfärbt	»	entfärbt	»	»
f)	» H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	gelb, später entfärbt	»	grüngelb, später entfärbt	wie 3	wie 3
g)	Konz. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	sofort entfärbt	»	wie 1	wie 1	wie 1
h)	» HCl . . . . .	gelb, später farblos	»	»	»	»
i)	» HNO <sub>3</sub> . . . . .	tiefgelb	»	»	»	»
k)	» NH <sub>3</sub> . . . . .	rasch entfärbt, Farbe erscheint wieder	»	»	»	»
l)	SnCl <sub>2</sub> + HCl . . . . .	sofort entfärbt	»	»	grün, dann ent- färbt	wie 4

Die reinen Materialien, Methylviolett und pulverisierte Tintenstifte zeigten abgesehen von der leichten Löslichkeit beinahe die gleichen Reaktionen.

Da die aus Brot präparierten Flecken von Brotsubstanz begleitet sind, treten noch Färbungen auf, die durch diese mit dem Reagens entstanden sind. So werden die Präparate mit konzentrierter Schwefelsäure sofort entfärbt und nachher wegen der beginnenden Verkohlung rosenrot bis schwarz gefärbt, während die konzentrierte Salpetersäure die organischen Farbstoffe zerstört und die Brotsubstanz tiefgelb färbt.

Aus den Backversuchen geht hervor, dass der Farbstoff Methylviolett, wie wahrscheinlich noch eine Reihe anderer organischer Farbstoffe mit der Brotsubstanz Verbindungen eingeht, die nachher in den üblichen Lösungsmitteln unlöslich sind und dadurch die rasche Identifizierung erschweren. Da die Farbstoffe, abgesehen von der Elementaranalyse der reinen Produkte, nur durch ihr Verhalten gegenüber den üblichen Reagentien voneinander unterschieden werden können, ist dieses Verhalten zu berücksichtigen, namentlich dann, wenn nur das mit Flecken behaftete Brot, nicht aber das ursprüngliche Mehl zur Verfügung steht.

Bei den Backversuchen hat sich ferner gezeigt, dass geringe Spuren von Tintenstiften, die dem Mehl beigemischt waren, im Brote keine, oder so wenig Flecken erzeugten, dass sie augenscheinlich nicht zu bemerken waren. Es mussten daher verschiedene Versuche nach Zugabe von mehr Farbstoff wiederholt werden, um deutliche Flecken zu erhalten. Daraus geht hervor, dass es kaum wahrscheinlich ist, dass durch das blosse Zeichnen der Mehlsäcke mit Farbstiften Flecken im Brote auftreten können. Mit einigen Blaustiften ausgeführte Backversuche ergaben übrigens nicht blaue, oder violette, sondern grüne, stark verwaschene Flecken, die wie oben identifiziert werden können.

Die Beantwortung der Schuldfrage wird oft unmöglich sein. Um sich vor Schaden zu bewahren, werden die Getreidelieferanten, Müller und Bäcker gut tun, auf die Verwendung von Farbstiften in den Lager- und Fabrikationsräumen zu verzichten.

---

## Décisions d'ordre judiciaire et administratif concernant la police des denrées alimentaires et objets usuels.

---

### Cour de Cassation pénale du Tribunal Fédéral.

Séance du 7 juin 1923.

#### *Poids des miches de pain et pesée obligatoire.*

Le Tribunal de Police de Neuchâtel a condamné 6 boulangers et négociants pour contravention aux art. 75 et 76 de l'ordonnance fédérale du 8 mai 1914 sur le commerce des denrées alimentaires, c'est-à-dire pour avoir, à Neuchâtel en octobre 1922, mis en vente des miches de pain de 1 kg présentant des déchets de poids allant de 5—21%. Les prévenus ont formés contre ce jugement un recours en cassation au Tribunal fédéral.

#### *Considérant en droit:*

1. Il convient d'abord de rejeter le moyen présenté par 4 recourants. Il est exact que les pains qui ont fait l'objet des procès-verbaux dressés contre eux ne sortaient pas de leurs fours mais leur aurait été livrés tels quels par les boulangeries réunies, ce fait en réalité importe peu en l'espèce. La loi du 8 décembre 1905, comme l'ordonnance du 8 mai 1914, a trait, en effet, comme son titre l'indique, au «commerce» des denrées alimentaires. Ce qu'elle réprime par conséquent c'est le fait de «mettre dans le commerce» des denrées non conformes à ces prescriptions ou à celles de l'ordonnance et c'est d'ailleurs l'expression même dont se sert l'article 75 de l'ordonnance relative à la vente du pain. Il