

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

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 29 (1938)

**Heft:** 1-2

**Artikel:** Verhalten des 2,3-Butylenglykols bei der Essiggärung

**Autor:** Mohler, H. / Häggerle, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983349>

#### 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:** 25.12.2025

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

*Résumé.*

1. Je donne une nouvelle méthode de dosage gravimétrique de l'ecgonine. Elle repose sur la propriété que possède cet alcaloïde de former avec NaJ et  $H_2PtCl_6$  une combinaison caractéristique, l'iodoplatinate d'ecgonine, presque insoluble dans l'acide acétique glacial.

2. La méthode indiquée est utilisable, dans le cas particulier, pour le dosage de l'ecgonine dans les résidus de la fabrication de la cocaine. Mais son application pourra être généralisée.

3. La constitution chimique présumée de l'iodoplatinate d'ecgonine,  $(C_9H_{15}O_3N \cdot HJ)_2 PtJ_4$ , est confirmée par l'analyse.

**Verhalten des 2,3-Butylenglykols bei der Essiggärung.**

Von Priv.-Doz. Dr. H. MOHLER und Dr. W. HÄMMERLE.

(Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Stadt Zürich).

In unserer letzten Mitteilung<sup>1)</sup> haben wir Untersuchungen über die bei der Essigbildung sich abspielenden Vorgänge in Aussicht gestellt, wobei die Frage nach der Herkunft des Acetymethylcarbinols, für dessen Auftreten im Weinessig allgemein 2,3-Butylenglykol verantwortlich gemacht wird, im Vordergrund stand. Schon bald nach der Bekanntgabe unserer ersten Mitteilung über diesen Gegenstand<sup>1)</sup> führten uns Beobachtungen dazu, diese Annahme in Zweifel zu ziehen. Bei Grossversuchen in einer Obstessigfabrik und bei Kleinversuchen mit Schützenbachbildner, die in unserem Laboratorium durchgeführt wurden, blieb der 2,3-Butylenglykolgehalt ziemlich konstant, während mit abnehmendem Alkoholgehalt die Acetymethylcarbinolwerte stetig anstiegen. Die Entstehung von Acetymethylcarbinol aus 2,3-Butylenglykol muss damit bei der Essiggärung ernsthaft in Frage gestellt werden. Als nächste Quelle war an Acetaldehyd, der als Zwischenprodukt der Essigsäurebildung aus Alkohol von *Neuberg* und *Nord* aufgefunden wurde<sup>2)</sup>, zu denken, wobei die Carbolicase die Kondensation von zwei Molekülen Acetaldehyd zu Acetymethylcarbinol bewirken würde. Zur experimentellen Prüfung führten wir eine Essiggärung mit täglichen Acetaldehydgaben durch, ohne jedoch eine grösitere Zunahme des Acetymethylcarbinols zu beobachten als beim normalen Versuch. Trotz des negativen Ergebnisses möchten wir diese Frage noch offen lassen.

Die Versuchsergebnisse sind in den folgenden Tabellen und in einem Kurvenbild dargestellt.

Aus den in Tabelle 1 zusammengestellten Werten ergibt sich, dass in den beiden Grossversuchen und im Kleinversuch das Acetymethylcarbinol mit steigendem Säuregehalt zunimmt, während 2,3-Butylenglykol bei kleine-

<sup>1)</sup> Diese Zeitschr. 28, 297 (1937).

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschr. 96, 158 (1919).

ren Schwankungen nur unregelmässig verändert wird. Der beim Grossversuch II zu Beginn auftretende Sprung im 2,3-Butylenglykolgehalt ist auf Diffusionsvorgänge zurückzuführen. Das Ausgangsprodukt zeigte einen niedrigeren 2,3-Butylenglykolgehalt als der im Bildner zurückgebliebene Essig.

Tabelle 1.

Datum	Temperatur im Bildner	Alkohol Vol. %	Gesamt-säure g/100 cm <sup>3</sup>	Ex-trakt g/l	Gly-zerin g/l	2,3-Butylen-glykol mg/l	Acetyl-methyl-carbinol mg/l	Bemerkungen
<b>Obstessig, Versuch I.</b>								
17.12.37	—	3,8	3,50	31,7	1,2	499	325	Ausgangsprodukt: Einstärkerungsweinessig + Obstwein + Alkohol
18.12.37	25°	3,7	3,54	31,7	—	489	317	
20.12.37	—	3,4	3,54	31,2	—	469	372	
21.12.37	—	3,1	3,82	31,4	—	480	417	
23.12.37	33°	2,7	4,18	31,2	—	464	439	
27.12.37	—	2,1	4,73	31,0	—	407	606	
29.12.37	—	2,2	4,56	30,5	—	459	554	Aufspritung
4. 1. 38	—	1,6	5,23	32,6	—	486	669	
7. 1. 38	—	1,0	5,64	31,2	—	432	693	
11. I. 38	—	0,6	6,02	30,5	—	509	702	
14. I. 38	—	0,4	6,31	31,0	—	422	705	
17. I. 38	32°	0,3	6,41	31,0	—	429	716	
24. I. 38	—	0,2	6,46	31,9	—	494	727	
25. 1. 38	25°	0,1	6,48	30,5	1,4	454	745	Endprodukt
<b>Kleinversuch zu I.</b>								
17.12.37	20°	3,8	3,50	31,7	1,2	499	314	Gleches Ausgangsmaterial wie bei Versuch I
21.12.37	32°	—	4,43	—	—	—	—	
27.12.37	31,5°	—	—	—	—	—	—	
30.12.37	31°	0,2	5,23	29,0	2,1	389	630	Endprodukt
11. 1. 38	25°	nicht bestimmbar	2,04	—	—	225	264	Endprodukt vom 30. 12.
12. 1. 38	25°	»	1,53	—	—	187	256	seit 8. 1. 38 erneut
13. 1. 38	25°	»	1,30	26,0	0,7	142	222	durch d. Bildner gelassen
<b>Obstessig, Grossversuch II.</b>								
26. 1. 38	—	5,4	0,53	20,6	2,2	269	0	Ausgangsprodukt
1. 2. 38	32°	3,2	3,10	25,7	—	372	373	Ansteigen des 2,3-Butylenglykols weg. Diffusion
8. 2. 38	33°	2,2	4,50	25,0	—	377	564	
14. 2. 38	31°	1,0	5,60	24,5	—	404	673	
22. 2. 38	25°	0,3	6,10	24,5	3,6	437	792	Endprodukt

Im Kleinversuch wurde die Oxydation über das normale Mass hinaus geführt. Neben der Säure werden 2,3-Butylenglykol und Acetyl methylcarbinol angegriffen, jedoch erst nach völligem Verbrauch des Alkohols. Da mit den beiden letzten Verbindungen auch die Säure abgebaut wird, scheidet eine solche Gärührung als unwirtschaftlich praktisch aus, sodass der Einwand, niedrige Acetyl methylcarbinol- und 2,3-Butylenglykolwerte seien auf Ueberoxydation zurückzuführen, lebensmittelrechtlich im voraus von der Hand zu weisen ist.

Bemerkenswert sind die ziemlich konstantbleibenden Werte von Glyzerin und Extrakt während der ganzen Gärührung.

Der in Tabelle 2 zusammengestellte Versuch unterscheidet sich von der ersten Versuchsreihe durch die Verwendung von Wein an Stelle von Obstwein als Essiggut. Auch hier beobachtet man das gleiche: 2,3-Butylen-glykol bleibt ziemlich konstant, während Acetylmethylcarbinol mit der Säure ansteigt. Acetaldehydzusätze bewirken keine grössere Zunahme des Acetylmethylcarbinols. Glyzerin und Extrakt haben sich auch bei dieser Versuchsreihe, sofern keine Störungen durch Diffusionsvorgänge auftraten, nur unwesentlich verändert. In Fig. 1 findet sich eine graphische Darstellung der wichtigsten Zahlen.

Tabelle 2.

Datum	Temperatur im Bildner Vol. %	Alkohol Vol. %	Gesamt- säure g/100 cm <sup>3</sup>	Ex- trakt g/l	Gly- zerin g/l	2,3-Buty- len- glykol mg/l	Acetyl- methyl- carbinol mg/l	Bemerkungen
<b>Weinessig, Kleinversuch (Schützenbachverfahren).</b>								
10. 1. 38	—	10,9	0,56	23,8	7,0	370	0	Ausgangswein
13. 1. 38	27°	—	4,65	—	—	—	41	
17. 1. 38	27,5°	4,2	6,05	25,9	—	—	135	
18. 1. 38	27,5°	—	6,79	—	—	392	280	
19. 1. 38	26°	2,8	7,32	29,0	—	—	317	
20. 1. 38	26°	—	8,20	—	—	—	370	
21. 1. 38	24°	1,3	8,78	—	—	—	350	
22. 1. 38	24°	1,0	8,97	—	—	—	356	
24. 1. 38	21°	0,7	9,45	—	—	—	345	
25. 1. 38	21°	0,3	9,87	—	—	397	363	
26. 1. 38	21°	0,2	9,96	26,1	6,0	409	377	Endprodukt
<b>Weinessig, Parallelversuch mit Acetaldehydzusätzen.</b>								
28. 1. 38	21°	10,9	0,56	23,8	7,0	370	0 <sup>1)</sup>	Ausgangswein
31. 1. 38	23°	—	—	—	—	—	— <sup>2)</sup>	
1. 2. 38	23/27°	—	6,00	—	—	—	255	Rascher Säureanstieg, durch Diffusion bedingt
3. 2. 38	28°	4,2	6,20	—	—	—	272	
4. 2. 38	28°	—	6,80	—	—	—	292 <sup>3)</sup>	
5. 2. 38	27°	3,1	7,50	—	—	—	305	
7. 2. 38	25°	2,4	8,70	—	—	—	331	
8. 2. 38	25/24°	1,9	9,00	—	—	—	344 <sup>4)</sup>	
9. 2. 38	24°	1,2	9,50	—	—	—	340 <sup>5)</sup>	
11. 2. 38	23°	0,8	10,00	—	—	—	349	
12. 2. 38	20°	0,5	10,30	23,3	4,8	384	375	Endprodukt

Acetaldehydzugabe	Acetaldehydgehalt vor der Zugabe bestimmt
mg/l	mg/l
2500	0
2500	90
2500	130
2500	100
2500	100

Obschon wir die erwähnten Versuche noch nicht als abgeschlossen betrachten, glaubten wir unsere Resultate aus lebensmittelpolizeilichen Gründen schon jetzt bekanntgeben zu müssen, weil sie zeigen, dass das 2,3-Butylenglykol nicht nur zur Beurteilung eines Weines, sondern auch des Essigs herangezogen werden sollte. Da das 2,3-Butylenglykol bei der Essiggärung erhalten bleibt (eventuell stets neu gebildet wird?), so ist diese Ver-

bindung ein geeigneter Indikator, um Rückschlüsse auf die Natur des verwendeten Essiggutes zu ziehen. Sie ist daher neben dem Acetyl methylcarbinol zur Beurteilung des Weinessigs äusserst wertvoll. Ungenügender Acetyl methylcarbinolgehalt spricht für ein Produkt, das nicht ausschliesslich durch Essiggärung gewonnen wurde (kein reines Essiggut, Aufsäuerung). Genügender Acetyl methylcarbinolgehalt schliesst eine Fälschung nicht unbedingt aus, weil wir die Quelle dieser Verbindung noch nicht sicher kennen. In letzterem Fall entscheidet der 2,3-Butylenglykolgehalt.

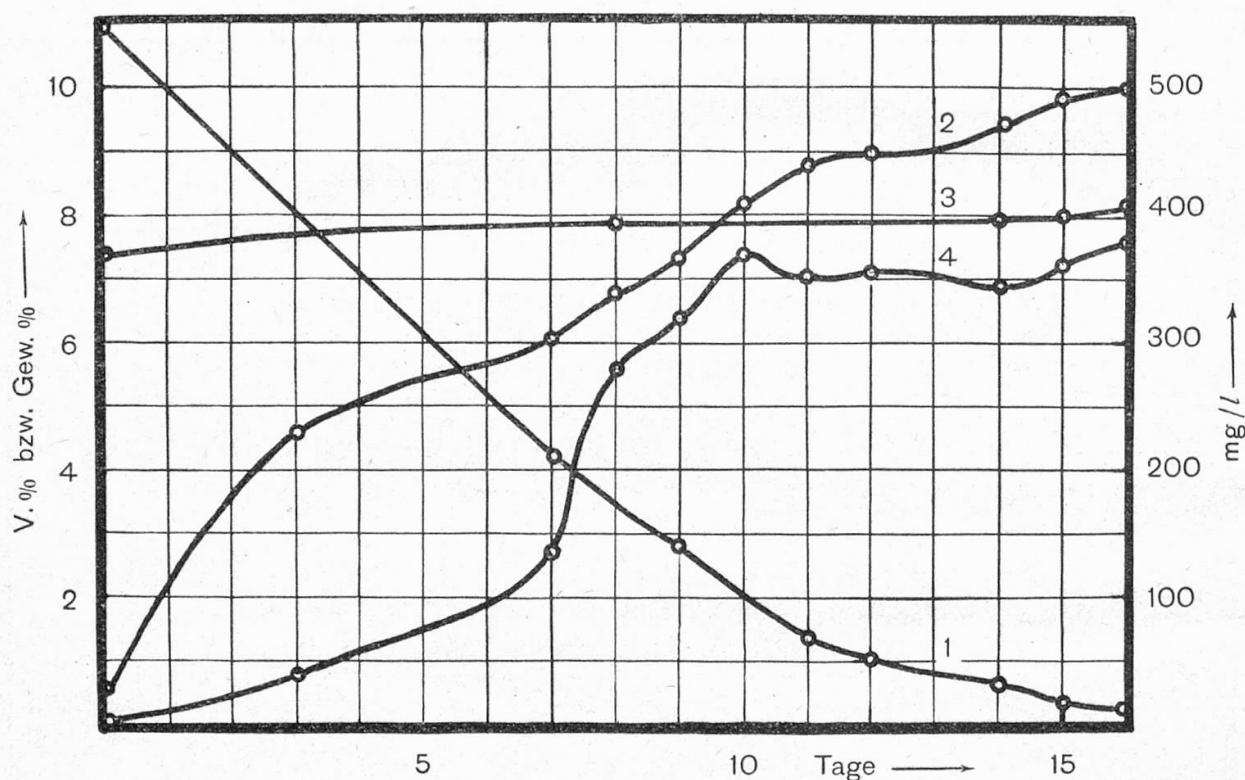


Fig. 1. Weinessig. Kleinversuch (Schützenbachverfahren).

1 = Alkohol Vol. %. 2 = Säure Gew. %. 3 = 2,3-Butylenglykol mg/l.  
4 = Acetyl methylcarbinol mg/l.

Als Beleg sind in Tabelle 3 einige Analysen von «Wein»essigen aus Fiume-Kunstweinen wiedergegeben.

Tabelle 3.

Nr.	Datum	Alkohol Vol. %	Gesamt- säure g/100 cm <sup>3</sup>	Extrakt g/l	Zucker g/l	Glyzerin g/l	2,3-Buty- len- glykol mg/l	Acetyl- methyl- carbinol mg/l
<b>Essige aus Kunstwein.</b>								
105	9. 10. 37	0,5	4,30	13,4	2,1	1,2	45	40
106	19. 10. 37	0,3	4,80	14,1	2,1	0,8	98	30
108	26. 10. 37	0,3	4,90	18,9	3,2	0,8	92	67
109	9. 11. 37	0,5	4,90	14,5	3,3	0,7	79	60
110	18. 10. 37	0,2	5,50	11,8	1,5	2,8	40	25

Man sieht, dass in diesen Fällen die 2,3-Butylenglykolwerte wesentlich tiefer liegen als bei unseren Versuchen (Tab. 1 u. 2). Dies spricht unabhängig vom zu niedrigen Acetymethylcarbinolgehalt eindeutig für die Fälschung.

In allen Versuchen zeigten die frischen Abläufe das charakteristische Essigbukett noch kaum entwickelt. Es entsteht daher erst nachträglich bei der Lagerung.

Versuchsanordnung und weitere experimentelle Einzelheiten geben wir in der nächsten Mitteilung mit anderen Ergebnissen bekannt.

Für experimentelle Mitarbeit danken wir den Herren Dr. J. Hartnagel, E. Keller und M. Plüss.

## **Versuche über die unter dem Einfluss der Bakterienentwicklung in der Milch auftretenden Veränderungen, ein Beitrag zur Abklärung des Begriffes der „erstickten“ Milch.**

Von J. HÄNI, Lebensmittelinspektor, Bern.

(Fortsetzung)

### **c) Lufterneuerung über der Milchsicht.**

*Versuch 18.* Frische Mischmilch aus der Käserei Bd. wurde in  $\frac{1}{2}$  Liter fassende Flaschen abgefüllt. Die eine Hälfte der Proben bewahrten wir verschlossen auf; bei der andern wurde die Luft über der Milch in der früher beschriebenen Weise ständig erneuert. Die durch Bakterien gebildeten flüchtigen Stoffwechselprodukte wurden dadurch entfernt und durch fortwährende Zufuhr frischer Luft für die an der Rahmoberfläche befindlichen Organismen günstige aerobe Verhältnisse geschaffen.

Die frische Milch wies einen Säuregrad von 6,3 auf und enthielt 150 000 Keime. Diese gehörten folgenden Bakterienarten bzw. Gruppen an: Gelatine nicht verflüssigende Kokken 20%, Bacterium fluorescens 3,5%, alkalibildende Kurzstäbchen 39,5%, Coli-aerogenes-Bakterien 3,5% und Milch koagulierende, Gelatine nicht verflüssigende Stäbchen 33,5%.

Die Aufbewahrung der Milch erfolgte auch wieder bei 18—20°. Die bakteriologische Untersuchung der Rahmschicht wurde nach 12 und 24 Stunden vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 20 zusammengestellt.

Nach den Keimzahlen zu schliessen, hat keine der beiden Aufbewahrungsmethoden einen besondern Einfluss auszuüben vermocht. Es hat allerdings den Anschein, dass bei der 24 Stunden alten Milch das Bact. coli durch die ständige Lufterneuerung über der Rahmschicht begünstigt worden sei. Der Coli-Titer ist hier 100mal grösser als in der verschlossenen Probe.

Ein Unterschied der qualitativen Zusammensetzung des auf den Milchzuckeragar-Platten ermittelten Keimgehaltes konnte erst bei der 24 Stunden alten Milch festgestellt werden. Der Rahm der verschlossen aufbewahrten Milch enthielt 56,6% Milchsäurestrepkokken gegenüber 87% im belüfteten Rahm. Im ersten Falle waren noch 40% peptonisierende bewegliche Stäbchen gewachsen, die auf steriles Rahm einen kohl- bis erdbeer- und