

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

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 28 (1937)

**Heft:** 1-2

**Artikel:** Zur Koffein- und Extraktbestimmung in Kaffee : Erwiderung an Dr. E. Bürgin und Dr. M. Streuli

**Autor:** Helberg, E. / Mohler, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982880>

#### **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:** 27.01.2026

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

Zu erklären wäre noch die Differenz von 3,2% zwischen der als Apfelsäure berechneten Gesamtsäuremenge und der Summe der direkt ermittelten Säuren.

Zunächst ist zu bemerken, dass die Gesamtsäure nach der Tüpfelmethode mit Azolithminpapier ermittelt worden war, während die einzelnen Säuren mit Phenolphthalein als Indikator titriert wurden.

Ferner ist sicher, dass der saure Charakter des Farbstoffes mitbeteiligt ist an der Differenz, denn er verhält sich wie ein Indikator. Bei Ueberschuss an Alkali tritt ein Umschlag von Rot in Dunkelgrün ein. Auch könnten Phosphatide, esterartige Verbindungen, Laktone, Glykuronsäure, welch letztere bei der Hydrolyse der Pektine entsteht, eine Rolle spielen. Die Berechnung der Gesamtsäure als Apfelsäure wäre ebenfalls hierbei zu berücksichtigen.

Der Karkade-Tee-Auszug ist somit im Grunde genommen nichts anderes als eine dunkelrote Lösung von reichlich Apfelsäure, neben etwas Gerbstoff, Pektin und Invertzucker. Andere Säuren kommen in nennenswerten Mengen nicht in Frage. Oxalsäure ist nur als Calciumoxalat in der Droge vorhanden, geht also nicht in den Auszug über.

## Zur Koffein- und Extraktbestimmung in Kaffee.

### Erwiderung an Dr. E. Bürgin und Dr. M. Streuli

von Dr. E. HELBERG.

(Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium der Stadt Zürich,  
Vorstand: Dr. H. Mohler).

In ihrer Arbeit<sup>1)</sup> kommen *E. Bürgin* und *M. Streuli* zu der Schlussfolgerung, dass meine Methode zur Bestimmung des Koffeins in Kaffee unrichtige Resultate ergebe, wobei sie sich aber ausschliesslich auf wenige, nur nach der Methode von *Pritzker* und *Jungkunz* erhaltene Analysen stützen, obschon sie erwähnen, dass der Zweck der Arbeit sei, meine Methode mit *anderen* bekannten Koffeinbestimmungsmethoden zu überprüfen. Dazu sei folgendes bemerkt:

#### *A. Bestimmung des Koffeingehaltes in koffeinfreiem Kaffee.*

1. Wie ich in meiner Arbeit ausführte<sup>2)</sup>, lehnt sich mein Verfahren an die Methode von *Juckenack-Hilger-Wimmer* an, weil letztere Analysenfehler vermeidet, die bei anderen Methoden durch Extraktion von Trockenpulvern oder Ausschütteln wässriger Lösungen bedingt werden, und weil sie nach den Erfahrungen im Chemischen Laboratorium der Stadt Zürich zuverlässige und eindeutige Resultate liefert. Aus den Beleganalysen in den Tabellen 15

<sup>1)</sup> Diese Zeitschr., 27, 1, 1936.

<sup>2)</sup> » » 24, 60, 1933.

und 16 auf Seite 76 und 77 geht hervor, dass meine Methode mit derjenigen von *Juckenack-Hilger-Wimmer* übereinstimmende Werte gibt.

2. *Bürgin* und *Streuli* geben Resultate bekannt, die sie durch Vergleich der Methode von *Pritzker* und *Jungkunz* und der meinigen erhalten haben (Seite 3, Differenzen der Reihen I und II). Danach ergäbe meine Methode in 7 Analysen um 0,040—0,064% zu hohe Werte.

*Direkte* Vergleichsbestimmungen zwischen diesen beiden Methoden wurden von mir nicht ausgeführt, wohl aber verglich ich<sup>3)</sup> die Methode von *Pritzker* und *Jungkunz*<sup>4)</sup> mit derjenigen von *Juckenack-Hilger-Wimmer*, die meiner Methode als Grundlage diente, sodass diese Versuche als indirekter Vergleich der auch von *Bürgin* und *Streuli* überprüften Methoden aufgefasst werden können. Von den 27 angeführten Vergleichsanalysen war der Koffeingehalt nach *Juckenack-Hilger-Wimmer* bei 4 bis 0,010%, bei 10 von 0,011 bis 0,020%, bei 12 von 0,021—0,030% und bei einer um 0,032% höher als nach der Methode von *Pritzker* und *Jungkunz*.

*Differenzen von der Größenordnung der Versuche von Bürgin und Streuli fand ich nie.* Es ist möglich, dass diese auf die unvollständige Ausschüttelung der mit Kaliumpermanganat oxydierten wässerigen Lösung zurückzuführen sind. Auf diese Fehlerquelle wurde von mir schon früher ausdrücklich verwiesen<sup>4)</sup>. Die gute Uebereinstimmung der Resultate bei den Reihen II und III kann durch die gleiche Ausschüttelungsweise bedingt worden sein.

3. *Oxydation mit Kaliumpermanganat.* *Bürgin* und *Streuli* zitieren einen Satz aus der Arbeit von *Grossfeld* und *Steinhoff* und bringen eigene Versuche zum Beweis, dass bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat keine Koffeinverluste auftreten.

Dieser Beweis wurde schon im Jahre 1909 von den Urhebern der Permanganatmethode *K. Lendrich* und *E. Nottbohm* in ihrer grundlegenden Arbeit: «Verfahren zur Bestimmung des Koffeins in Kaffee»<sup>5)</sup> an Hand sehr zahlreicher Beleganalysen einwandfrei erbracht. Die Tatsache, dass durch Permanganat kein Koffein zerstört wird, wurde übrigens von mir nie bestritten.

4. *Zum Zitat aus der Arbeit von H. Jesser.* Die Arbeiten von *H. Jesser* bezwecken, die Ausschüttelung mit Chloroform der mit Kaliumpermanganat oxydierten wässerigen Lösung zu umgehen. Die Versuche I, III und IV, haben auf meine Arbeit keinen Bezug.

Das Ergebnis des II. Versuches, dass eine Reinigung notwendig ist, da man sonst zu hohe Koffeinwerte erhalten würde, stimmt mit meinen Beobachtungen überein. Diese Reinigung erfolgt auf verschiedene Weise.

<sup>3)</sup> Diese Zeitschr., 24, 57—58, 1933.

<sup>4)</sup> In meiner Arbeit handelt es sich bei der Methode von *Fendler* und *Stüber* um die Modifikation von *Pritzker* und *Jungkunz*.

<sup>4)</sup> Diese Zeitschr., 24, 77, 1933.

<sup>5)</sup> Z. U. N. G., 17, 241, 1909.

*K. Lendrich* und *E. Nottbohm*<sup>6)</sup> schreiben dafür Kaliumpermanganat vor, *Juckenack-Hilger-Wimmer*<sup>7)</sup> verwenden Aluminiumacetat und Aluminiumhydroxyd. Wie ich früher zeigte<sup>8)</sup> genügt eine Mischung von Calciumkarbonat und Calciumhydroxyd zur Reinigung vollkommen.

*B. Bestimmung des Koffeingehaltes in koffeinhaltigem Kaffee.*

5. *Gerösteter Kaffee.* Nachdem *Bürgin* und *Streuli* in koffeinfreiem Kaffee nach meiner Methode immer zu hohe Werte erhielten, fanden sie hingegen bei einem koffeinhaltigen Columbia-Kaffee zu niedrige Werte, nämlich nach meiner Methode 1,21% und nach der Methode von *Pritzker* und *Jungkunz* 1,34% Koffein, was sie darauf zurückführen, dass nach meiner Methode bei 10 Minuten Kochdauer nicht alles Koffein erfasst werde. Sie führen an, dass bei der Methode von *Pritzker* und *Jungkunz* mindestens 5 «Chloroformauszüge» nötig seien. Was *Bürgin* und *Streuli* als «Chloroformauszüge» betrachten, verdient aber diese Bezeichnung nicht, weil nur einmal extrahiert wird und die fünf nachfolgenden Operationen mit je 10 cm<sup>3</sup> Chloroform dem Auswaschen des auf dem Filter befindlichen Niederschlags, der noch Koffein enthält, dienen. Dieses Auswaschen des Niederschlags ist eine selbstverständliche analytische Operation. Bei meinem Verfahren wird der Kaffee statt mit Chloroform mit Wasser ausgekocht, das Gemisch auf ein bestimmtes Gewicht gebracht und ein aliquoter Teil in Arbeit genommen. Dass diese Extraktion quantitativ verläuft, wurde in meiner Arbeit an zwei Beispielen bewiesen<sup>9)</sup>.

Der Koffeingehalt in % betrug nach Methode:

	Juckenack - Hilger - Wimmer	Helberg
Nr. 91	1,18	1,18
» 130	1,85      1,94	1,82

Nachstehend sind zwei weitere Vergleichsanalysen aufgeführt, die den ersten Befund erhärten:

Koffeingehalt in % nach Methode:

	Juckenack - Hilger - Wimmer	Helberg
	1,11	1,05
	0,90	0,88

Dass die Kochdauer von 10 Minuten zur Extraktion des Koffeins genügt, geht bei einem neuen Versuch auch daraus hervor, dass schon nach 5 Minuten Kochdauer sämtliches Koffein aus einem sehr koffeinreichen Kaffee extrahiert war. Der Koffeingehalt des Kaffees Nr. 130 wurde nämlich nochmals nach der Methode *Juckenack-Hilger-Wimmer* bestimmt und dabei 1,81% gefunden. Derselbe Kaffee ergab nach meiner Methode, aber bei einer *Kochdauer von nur 5 Minuten* 1,83% Koffein.

<sup>6)</sup> Z. U. N. G., 17, 249, 1909.

<sup>7)</sup> Diese Zeitschr., 24, 55, 1933.

<sup>8)</sup> »      »      24, 68, 1933.

<sup>9)</sup> Diese Zeitschr., 24, 76—77, 1933.

6. *Ungerösteter Kaffee.* *Bürgin* und *Streuli* erhielten beim gleichen Columbia-Kaffee, aber im ungerösteten Zustand nach meiner Methode 0,936% und nach der Methode von *Pritzker* und *Jungkunz* 1,38% Koffein. Sie erklären diese Erscheinung ebenfalls mit dem unvollständigen Koffeinentzug.

Demgegenüber sei auf die 2 Rohkaffeeproben in meiner Arbeit verwiesen<sup>10)</sup>, die folgende Koffeingehalte zeigten:

		Methode: Juckenack-Hilger-Wimmer	Helberg
Nr. 88	Rohkaffee Santos-Perl	0,94 %	1,01 %
» 129	» Mocca . .	0,99 »	1,05 »

Diese Beispiele beweisen, dass auch bei koffeinhaltigem Rohkaffee die Extraktion nach meiner Methode quantitativ erfolgt.

*Bürgin* und *Streuli* fanden ferner im gleichen ungerösteten Columbia-Kaffee nach meiner Methode, aber nach Oxydation mit Permanganat 0,875% Koffein, also um 0,061% weniger als vor der Oxydation, und führen diesen Mindergehalt auf die Beseitigung von koffeinfreien Stickstoffsubstanzen durch die Reinigung zurück. Dazu ist zu sagen, dass bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat nur bei geröstetem, nicht aber bei ungeröstetem Kaffee Stickstoffsubstanzen zerstört werden können. Dies geht aus zahlreichen Versuchen von *Lendrich* und *Nottbohm* hervor, die bei 16 natürlichen Rohkaffeeproben verschiedenster Provenienz eine völlige Uebereinstimmung der Koffeinwerte vor und nach der Behandlung mit Kaliumpermanganat fanden. Sie schreiben<sup>11)</sup>: «Wie aus der ersten Versuchsreihe der Tabelle 5 auf Seite 259 zu ersehen ist, gibt die Bestimmung des Koffeins durch Verbrennen des ungereinigten Produktes und Berechnen des erhaltenen Wertes auf Koffein beim Rohkaffee keinen Unterschied mit dem gereinigten; beim gerösteten Kaffee dagegen beträgt die Erhöhung durchschnittlich etwa 0,04%. *Grossfeld* und *Steinhoff*<sup>12)</sup> kommen zur Schlussfolgerung: «Bei ungeröstetem Kaffee und bei Tee erwies sich eine Behandlung mit Kaliumpermanganat als überflüssig».

Der Befund von *Bürgin* und *Streuli* ist schon allein deshalb unerklärlich, weil er im Widerspruch steht mit der von ihnen selbst auf Seite 5 gemachten Feststellung, dass «bei der Methode *Helberg* bei ungeröstetem Kaffee die Reinigung mit Kaliumpermanganat weggelassen werden kann».

*Bürgin* und *Streuli* erhielten zuletzt nach der Methode von *Pritzker* und *Jungkunz* in ungeröstetem Columbia-Kaffee 1,38%, während sie im gleichen Kaffee, aber in geröstetem Zustand 1,34% Koffein fanden. Sie heben die sehr gut übereinstimmenden Ergebnisse für gerösteten und ungerösteten Kaffee hervor, wobei sie bemerken, dass der Koffeinverlust beim Rösten ebenfalls berücksichtigt werden muss.

Darauf ist zu erwiedern, dass gerade das Gegenteil zu erwarten wäre, nämlich ein erhöhter Koffeingehalt bei geröstetem Kaffee.

<sup>10)</sup> Diese Zeitschr., 24, 76, 1933.

<sup>11)</sup> Z. U. N. G., 17, 262, 1909.

<sup>12)</sup> Z. U. L., 61, 56, 1931.

Der absolute Koffeingehalt wird beim Rösten durch Sublimation und durch Zersetzung zwar etwas herabgesetzt, nach *Lendrich* und *Nottbohm*<sup>13)</sup> um 1,5—8,5% des Gesamtkoffeins. Da aber der Gesamtröstverlust viel grösser ist (nach *Lendrich* und *Nottbohm*<sup>13)</sup> 14,67—18,33%, nach *Pritzker* und *Jungkunz*<sup>14)</sup> 15,6—26,5%), resultiert bei geröstetem Kaffee ein höherer prozentualer Koffeingehalt als bei Rohkaffee. *Lendrich* und *Nottbohm*<sup>15)</sup> fanden auch bei sämtlichen von ihnen untersuchten 32 Kaffeeproben nach dem Rösten höhere Koffeingehalte als vor dem Rösten.

*Pritzker* und *Jungkunz*<sup>16)</sup> haben in einer jüngst erschienenen Arbeit über Teesamenöl meine Methode angewendet und sie dabei als «das heute modernste Verfahren» bezeichnet.

Der Zweck, ein mit der *Juckenack-Hilger-Wimmer'schen* Methode übereinstimmendes vereinfachtes Verfahren auszuarbeiten, ist mit meiner Arbeit erreicht.

*Bürgin* und *Streuli* haben nicht bewiesen, dass meine Methode unrichtige Resultate ergibt.

## Ueber Eier und Eikonserven.

Von Dr. R. VIOLIER, Kantonschemiker, Basel.

Die Untersuchung verschiedener Eikonserven und die Beurteilung dieser Produkte besonders in Hinsicht auf ihre Verwendung zur Herstellung von Eierteigwaren haben mich veranlasst, die in der Literatur zu findenden Angaben einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die folgenden Ausführungen sind das Resultat dieser Arbeit und sollen neben der Diskussion der bis jetzt angenommenen Werte auch die Ergebnisse der seit einigen Jahren im Basler kantonalen Laboratorium ausgeführten Analysen wiedergeben.

### I. Frischei und Trockenei.

Das Schweizerische Lebensmittelbuch (III. Auflage, 1919) nahm folgende Zahlen aus dem Werk von *J. König* (Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel usw., IV. Auflage, Band II, S. 575) auf:

Gewicht eines Eis . . . . .	30—72 g
Durchschnittsgewicht . . . . .	53 g

Davon entfallen auf die Bestandteile:

Schale . . . . .	11,4 (11,5) %
Eiweiss . . . . .	58,5 % und
Eigelb . . . . .	30,1 (30,0) %,

<sup>13)</sup> Z. U. N. G., 18, 304—305, 1909.

<sup>14)</sup> Z. U. L., 51, 103, 1926.

<sup>15)</sup> Z. U. N. G., 18, 304—305, 1909.

<sup>16)</sup> Z. U. L., 69, 542, 1935.