

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	23 (1932)
Heft:	4-5
Artikel:	Beitrag zur Untersuchung von Mate
Autor:	Krauze, Stan. / Werder, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-983190

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: 29.12.2025

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

gering backfähig. In nur 8 Fällen herrscht in beiden Methoden Ueber-einstimmung, das sind schwach 35%.

Das Resultat ist nicht sehr befriedigend. Es lässt sich allerdings eine gewisse Uebereinstimmung der Backfähigkeit eines Weizens mit seinem Verhalten bei der Schrotgärung erkennen. Doch ist die Ueber-einstimmung nicht ausreichend, dass man der Schrotgärmethode das entscheidende Urteil bei der Bewertung eines Weizens zugestehen könnte. Es bestehen auch sonst noch bei der Ausführung der Schrotgärung Unsicherheiten. Z. B. konnte man bei den Weizen No. 8, 28, 5 und 41 keine typische Zahl feststellen, obwohl die Gärversuche (bei sämtlichen Weizen) 4-fach durchgeführt wurden. Die Teigkugeln wurden nämlich ganz flach, und rissen zum Teil, ohne dass Teigstückchen zu Boden fielen. Dagegen wurde beobachtet, dass Fäden vom Teig herabhingen. Bei solchen Schroten von guter Qualität war es schwer, bei Parallelversuchen annähernd übereinstimmende Resultate zu erhalten.

Wir sind deshalb der Ansicht, dass keine Veranlassung besteht, die alte bewährte Backmethode zugunsten der Schrotgärung zurückzustellen.

Beitrag zur Untersuchung von Mate.

Von Dr. STAN. KRAUZE.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes,
Vorstand: Prof. Dr. J. Werder.)

Es ist von der 8. Kommission für die Neuauflage des Schweizerischen Lebensmittelbuches in Aussicht genommen worden, auch ein Kapitel über Mate aufzunehmen. Da nun in der Literatur nicht allzu viele neuere Analysen veröffentlicht sind, hielten wir es für wünschenswert, selbst eine Reihe von Untersuchungen von Handelssorten vorzunehmen, um damit einiges Material zur Beurteilung dieses Genussmittels liefern zu können. Dies wurde uns umso mehr erleichtert, als Herr Dr. *P. Bohny*, Basler Drogerie, Basel, so freundlich war, uns das nötige Material zu beschaffen, wofür ihm auch an dieser Stelle unser bester Dank ausgesprochen sei.

Die Literatur über den Mate ist nicht sehr gross, die Zahlen der früheren Analysen sind jetzt schon veraltet und sehr oft nicht mehr massgebend. Die erste chemische Mate-Analyse stammt von *Trommsdorff*¹⁾ aus dem Jahre 1838. Im Jahre 1843 entdeckte *Stenhouse*²⁾ in den Mateblättern das Coffein. Ausser der Monographie über den Mate von *F. W. Meyer* und *L. Vanino*³⁾ und der mikroskopischen Studien von

¹⁾ Annalen, 18 (1838).

²⁾ Annalen, 45 u. 46 (1843).

³⁾ Der Paraguay Tee (Jerba Mate), Stuttgart, Verlag F. Grub (1903).

*A. Lendner*⁴⁾ sei auf die Arbeiten folgender Autoren hingewiesen: *E. Polenske* und *W. Busse*⁵⁾, *K. Dieterich*⁶⁾ *O. Ramstedt*⁷⁾, *A. Bickel* und *A. M. Loew*⁸⁾.

Es wurden dieselben Bestimmungen ausgeführt, die bei Tee vorgeschrieben sind: Wasser, Gerbstoff, wässriger Extrakt, Coffein, gesamte und unlösliche Asche. Ferner wurde der Gehalt an Mangan in der Asche bestimmt, da dieses Element in besonders grosser Menge im Mate enthalten ist und da ihm eine physiologische Bedeutung zukommen dürfte.

Das Mangan kommt in anorganischer Form und zwar als Mangano-salz im Mate vor. Das lässt sich folgendermassen demonstrieren:

Einige Gramm Mate werden mit kaltem Wasser extrahiert und der Auszug mit Bleiessig gefällt. Das Filtrat wird durch Einleiten von H_2S vom überschüssigen Blei befreit und nochmals filtriert. Die farblose Lösung gibt mit Schwefelammon eine weissliche Fällung von Manganosulfit, in welcher das Mangan nach dem Auswaschen durch die Soda-Salpeterschmelze nachgewiesen wird.

Die angewandten Analysenmethoden sind folgende:

Wasser.

In flachen Wägegläschern trocknet man 2 g Mate zur Gewichtskonstanz bei 100—105°.

Gerbstoff.

Ich habe die Methode von *G. Bonifazi* und *E. Capt*⁹⁾ angewendet, mit dem Unterschiede, dass 3 mal mit 50 cm³ und ein vierthes mal mit 25 cm³ Wasser je eine halbe Stunde ausgekocht wird.

In einem 200 cm³ Erlenmeyerkolben wird 1 g Mate am Rückflusskühler 3 mal mit 50 cm³ und ein vierthes mal mit 25 cm³ Wasser je eine halbe Stunde ausgekocht. Man filtriert durch ein trockenes und gewogenes Filter, wenn man mit der Gerbstoffbestimmung eine Bestimmung des wässrigen Extraktes verbinden will. Man erwärmt das Filtrat zum Sieden, setzt mit einer genauen Pipette 20 cm³ 4%ige Kupferacetatlösung zu, giesst die Flüssigkeit in einen 200 cm³ fassenden Messkolben, kühl rasch ab, füllt bis zur Marke auf und filtriert durch ein grosses Faltenfilter. 100 cm³ Filtrat (entsprechend 0,5 g Mate und 10 cm³ Kupferacetatlösung) versetzt man mit 25 cm³ 50%iger Essigsäure und 20 cm³ 10%iger KJ-lösung. Man titriert das ausgeschiedene Jod mit $\frac{n}{10} Na_2S_2O_3$, indem man gegen Schluss etwas Stärkelösung als Indikator

⁴⁾ Mitt. 2, 265—285 u. 384—411 (1911); 4, 42—45 (1913).

⁵⁾ Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt, 15, 171—177 (1898); Ref. Z. U. N. G., 2, 591 (1899).

⁶⁾ Ber. Deutsch. Pharm. Gesellsch., 11, 253—258 (1901); Ref. Z. U. N. G., 5, 86 (1902).

⁷⁾ Pharm. Zentralh., 56, 29—34 (1915); Ref. Z. U. N. G., 30, 345 (1915).

⁸⁾ Z. U. L., 60, 526—530 (1930).

⁹⁾ Mitt., 22, 39 (1931).

ansetzt. Unter denselben Bedingungen führt man einen Blindversuch aus unter Verwendung von 90 cm^3 Wasser + 10 cm^3 Kupferlösung + 25 cm^3 Essigsäure und 20 cm^3 10% KJ.

Aus der Differenz zwischen dem Hauptversuch und dem Blindversuch wird der Gerbstoff berechnet.

$1 \text{ cm}^3 \frac{1}{10} \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ entspricht 0,01039 g Gerbstoff.

Wässriger Extrakt.

Der bei der Gerbstoffbestimmung auf dem gewogenen Filter gesammelte, extrahierte Mate wird in flachen Wägegläschchen bei 100 bis 105° zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. Das Resultat, auf trockene Substanz berechnet und von 100 subtrahiert, gibt das wässrige Extrakt.

Coffein.

Das Coffein wurde nach der von *H. Kreis*¹⁰⁾ modifizierten Methode der Coffeinbestimmung im Kaffee von *G. Fendler* und *W. Stüber*¹¹⁾ ausgeführt. *Pritzker* und *Jungkunz*, weiter *E. Helberg* und *O. Högl*¹²⁾, machen aufmerksam auf die Fehler der bisherigen Methoden bei Coffeinbestimmungen. *Fendler* und *Stüber* haben festgestellt, dass die früher sehr oft angewandte Methode von *C. C. Keller*¹³⁾ (ausgearbeitet nur für Tee), keine sicheren Resultate gibt, dass dagegen die Methode von *K. Lendrich* und *E. Nottbohm*¹⁴⁾ als massgebend angesehen werden kann.

2 g zerkleinerter Mate werden mit 2 cm^3 10%igem Ammoniak in einem 100 cm^3 Kolben befeuchtet, einige Minuten stehen gelassen, mit 25 cm^3 Chloroform versetzt und eine Stunde am Rückflusskühler gekocht. Der ganze Kolbeninhalt wird nach einigem Abkühlen in einen Glastrichter gebracht, in dessen Ablauf ein Wattebausch als Filtermasse gelegt wurde. Erst jetzt wird das Vakuum angesetzt und das Chloroform vorsichtig durchgesaugt. Ebenso verfährt man bei jedem Auswaschen: bei jedesmaligem Aufgiessen von frischem Chloroform soll das Vakuum abgestellt und erst nach Durchfeuchten der Masse wieder abgesaugt werden. Der Rückstand und der Kolbeninhalt werden vier mal mit je 10 cm^3 Chloroform ausgewaschen. Nun wird der Chloroformauszug quantitativ in einen 200 cm^3 Erlenmeyerkolben gebracht und das Lösungsmittel abdestilliert. Der Verdampfungsrückstand wird mit 25 cm^3 heissem Wasser übergossen und unter öfterem Umschütteln 10 Minuten auf dem siedenden Wasserbade erhitzt. Man kühlt ab, gibt zu der voll-

¹⁰⁾ *J. Pritzker u. R. Jungkunz*, Z. U. L., **51**, 100 (1926).

¹¹⁾ Z. U. N. G., **28**, 9 (1914); **30**, 274 (1915); siehe auch *W. Stüber*-Z. U. L., **52**, 393 (1926).

¹²⁾ Mitt., **18**, 357—365 (1927).

¹³⁾ Ber. Deutsch. Pharm. Gesellsch., **7**, 105 (1897).

¹⁴⁾ Z. U. N. G., **17**, 241 (1909).

kommen erkalteten Flüssigkeit 5 cm³ 1%iger Kaliumpermanganatlösung und lässt eine Viertelstunde bei Zimmertemperatur stehen. Man bringt nun das Mangan durch Zusatz von 2 cm³ etwa 3%iger Wasserstoffsuperoxydlösung, welche in 100 cm³ 1 cm³ Eisessig enthält, zur Abscheidung. Erscheint dann die Flüssigkeit noch rötlich, so setzt man nochmals 1 cm³ Wasserstoffsuperoxyd zu. Nun stellt man den Kolben auf ein siedendes Wasserbad. Nach einigen Minuten werden zu der gelblichen Lösung Portionen von je 0,5 cm³ der sauren Wasserstoffsuperoxydlösung zugefügt, bis die Flüssigkeit auf weiteren Zusatz nicht mehr heller wird. Im ganzen belässt man den Kolben eine Viertelstunde auf dem Wasserbade. Man kühlt ab, filtriert durch ein angenetztes, glattes Filter in einen Scheidetrichter und wäscht mit wenig kaltem Wasser nach. Das klare Filtrat wird zunächst mit 25, dann dreimal mit je 10 cm³ Chloroform ausgeschüttelt. Es soll dabei nicht allzu heftig geschüttelt werden, weil dabei Emulsionen entstehen können. Die Chloroformausschüttelungen werden filtriert und in einem 100 cm³ Kjeldahlkolben eingedunstet. Zum Rückstand gibt man etwas Kupfersulfat, 2 g Kaliumsulfat, 2 cm³ konzentrierte Schwefelsäure, und führt die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl aus (Vorlage 10 cm³ $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure). 1 cm³ $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure = 0,00487 g Coffein.

Um zu prüfen, ob die Coffeinextraktion unter den angegebenen Bedingungen genügend sei, habe ich die Bestimmung mit demselben Material in grob- und in feingemahlenem Zustand ausgeführt und fand:

Grobgemahlen	0,673%	Coffein
Feingemahlen	0,751%	Coffein
Mit 4 cm ³ Ammoniak statt mit 2 cm ³ .	0,708%	Coffein

Doppelbestimmungen gewöhnlich zerkleinerten Materials von zwei andern Proben ergaben:

I.	II.
0,837%	0,924%
0,895%	0,997%

Die Differenzen zwischen grob- und feingemahlenem Material liegen somit noch innert der Fehlergrenze. Es ist daher nicht nötig, eine besonders feine Mahlung vorzuschreiben.

Es wurden weitere Versuche ausgeführt, bei welchen nach der einstündigen Extraktion noch eine weitere Stunde extrahiert wurde. Bei dieser zweiten Extraktion wurde kein Coffein mehr gefunden. Somit genügt die einstündige Extraktion, um alles Coffein herauszubringen.

Asche.

a) Gesamtasche:

2 g Mate werden in einer Platinschale vorsichtig verascht. Den Rest von Kohle verbrennt man nach dem Benetzen der Asche mit Wasser.

Die Verbrennung geht wegen der grossen Alkalität der Asche leicht und schnell vor sich.

b) *Unlösliche Asche:*

Die Asche wird mit 20 cm³ 10%iger Salzsäure 10 Minuten auf dem kochenden Wasserbade erhitzt, der Rückstand durch ein aschenfreies Filter filtriert, mit heissem Wasser gewaschen, geglüht und gewogen.

Manganbestimmung in der Asche.

Für die Manganbestimmung in der Asche habe ich die Methode von *Knorres* in der Modifikation *Beythien, Hempel und Kraft*¹⁵⁾ gewählt.

Ich habe die Bestimmung der unlöslichen Asche mit der Manganbestimmung verbunden. Das Filtrat wird unter Zusatz von 10 cm³ N-Schwefelsäure in einer Platinschale zur Trockne eingedampft, kurz bis zum Entweichen von Schwefelsäuredämpfe geglüht, mit etwa 20 cm³ heissem Wasser in einen Erlenmeyerkolben gebracht und die Flüssigkeit nach Zusatz von 5 cm³ Schwefelsäure (1+3) und 10 cm³ einer Lösung von chemisch reinem Ammoniumpersulfat (6 g in 100 cm³) 15 Minuten lang gekocht. Das ausgeschiedene Mangansperoxyd wird nach dem Abkühlen in einer nicht zu grossen Menge Wasserstoffperoxydlösung von bekanntem Gehalte (ca. 0,2%) gelöst und der Ueberschuss an letzterem mit $\frac{n}{10}$ Permanganatlösung, die der Wasserstoffperoxydlösung möglichst äquivalent ist, zurücktitriert.

Beispiel:

Vorgelegt 3 cm ³ H ₂ O ₂	=	3,80 cm ³ $\frac{n}{10}$ KMnO ₄
Zurücktitriert	=	2,55 cm ³ » »
Verbraucht	=	1,25 cm ³ » »
1 cm ³ $\frac{n}{10}$ Permanganatlösung .	=	2,76 mg Mn

Ich habe festgestellt, dass man anstatt des von *Beythien* vorgeschlagenem 60 Minuten langen Kochens schon nach 15 Minuten den richtigen Wert bekommt. Die Vergleichsversuche wurden mit reinen Mangansulfatlösungen ausgeführt.

Die Manganbestimmungen sind insofern interessant, als man in der Literatur nur kurze Notizen über den Zusammenhang zwischen Mangan- und Coffeingehalt findet. *P. van Romburg* und *C. E. J. Lohmann*¹⁶⁾ sagen, dass bei Tee der Gehalt an Asche und an Stickstoff insofern miteinander in Beziehung stehen, als beide abhängig sind vom Alter der Blätter und deren Stellung am Stengel (Java-Tee). Die erwähnten Autoren finden ferner, dass einem Boden mit 0,41% Mn₂O₃ ein Tee mit 0,228% Mn₂O₃ entsprach, einem Boden mit Spuren Mangan ein Tee mit 0,082 bis 0,096% Mn₂O₃. *Handbuch der Nahr. u. Gen., S. 825*

¹⁵⁾ *A. Beythien*-Laboratoriumsbuch für den Nahrungsmittelchemiker, S. 418 (1931).

¹⁶⁾ Ref. Z. U. N. G., 2, 290 (1899).

Nach unsren Analysen erhält man den Eindruck, dass bei Mate eine Beziehung zwischen dem Coffeingehalt und dem Mangangehalt besteht, indem hohen Mangangehalten in der Regel auch hohe Coffeingehalte entsprechen. Man könnte demnach vermuten, dass der Coffeingehalt der in einem besonders manganreichen Boden gewachsenen Pflanze höher sei, als der Coffeingehalt einer in einem manganärmeren Boden gewachsenen. Ob dem wirklich so ist, müsste natürlich durch spezielle Forschungen an Ort und Stelle entschieden werden.

Es wurde nun noch, mehr nebenbei, die Frage nach dem Vorkommen von Vanillin in Mate geprüft.

Polenske und *Busse* (l. c.) geben an, dass bei der Verarbeitung von Mate nach *F. Tiemann* und *W. Haarmann*¹⁷⁾ im Aetherextrakt Vanillin nachzuweisen sei.

Ich habe nach derselben Vorschrift 30 g Mate verarbeitet und ein Extrakt erhalten, dessen Geruch wirklich leicht an den des Vanillins erinnerte. Als dann aber die ausserordentlich empfindliche und weitgehend spezifische Reaktion mit dem von *v. Fellenberg* und *Krauze*¹⁸⁾ modifizierten *Millon*'schen Reagens vorgenommen wurde, trat keine Spur einer violetten Färbung auf. Daraus muss der Schluss gezogen werden, dass der wahrgenommene Geruch nicht mit Sicherheit von Vanillin herzuleiten war, denn dieser Körper hätte sich bereits in einer Menge von ca. 0,05 mg in 100 g Mate auch durch die Farbenreaktion deutlich zu erkennen geben müssen.

Folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung früherer Mateanalysen:

Verfasser und Jahr	Wasser %	Asche %	Extrakt %	Gerbstoff %	Coffein %	Mn ₃ O ₄ in der Asche %
(1898) E. Polenske u. W. Busse . . .	6,78— 7,26	5,44—6,02	30,56—36,66	6,68—9,59	0,5 —0,88	4,51—6,45
(1901) K. Dieterich .	8,35— 9,74	5,84—6,16	36,14—46,61	—	0,94—1,33	—
(1915) O. Ramstedt .	7,18—13,4	—	34,2 —48,63	—	0,71—1,56	—
(1923) A. Tschirch ¹⁹⁾	—	5 —6	—	4 —10	1 —1,5	4,5 —6,5

In der nächsten Tabelle sind meine eigenen Analysen wiedergegeben.

Der Gehalt an Asche, wässrigerem Extrakt, Gerbstoff und Coffein sind auf Trockensubstanz berechnet.

Einige Proben kommen von schweizerischen und französischen, die meisten von hamburgischen Handelshäusern. Sie sind als Mate, Folia Mate, Herba Mate bezeichnet und gelegentlich als Grobschnitt oder Feinschnitt näher charakterisiert. Nur in wenigen Fällen ist das Herkunftsland angegeben.

¹⁷⁾ Ber. Deutsch. Chem. Gesellsch., 8, 1115 (1875).

¹⁸⁾ Th. v. Fellenberg u. Stan. Krauze, Mitt., 23, 123 (1932).

¹⁹⁾ A. Tschirch, Handbuch der Pharmakognosie, 3, 432 (1923).

No.	Bezeichnung und Herkunft	Wasser % %	Gerbstoff % %	Wässeriges Extrakt % %	Asche %			Coffein % %
					Gesamt-Asche	Unlösliche Asche	% Mn-Gehalt in der Asche	
1	Mate, Paraguay	10,40	9,64	40,92	7,38	0,49	2,55	0,96
2	» »	7,55	9,51	39,82	6,14	0,36	2,24	0,87
3	»	7,60	7,80	35,27	6,88	0,16	2,12	0,58
4	» gebrochen	7,20	9,02	39,88	6,45	0,83	2,74	0,92
5	»	7,10	10,98	40,67	6,45	0,42	2,35	0,60
6	»	6,90	10,89	40,60	6,44	0,55	1,88	0,67
7	»	8,28	8,91	40,52	6,24	0,53	3,82	0,84
8	» grob	7,59	8,82	40,65	6,32	0,37	2,94	0,99
9	» fein	8,57	9,36	40,13	6,62	0,37	3,92	1,20
10	»	7,05	8,96	39,46	6,45	0,31	3,46	0,74
11	» Grobschnitt	8,01	8,84	40,92	6,16	0,48	3,07	0,94
12	» Feinschnitt	7,95	8,92	39,91	6,19	0,46	3,25	0,90
13	»	8,32	8,98	39,32	6,09	0,37	3,31	0,71
14	»	7,53	8,99	39,60	6,81	0,56	4,26	1,12
15	» Brasilien	8,44	7,80	35,73	6,68	0,42	2,72	0,77
16 ²⁰⁾	»	7,06	10,10	39,10	6,38	—	—	1,18
17 ²⁰⁾	» Paraguay	6,90	10,50	49,60	6,85	—	—	1,64

Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der Schilddrüsenexstirpation für sich allein, bei Nachbehandlung mit Hypophysen-Vorderlappen-Gesamtextrakt und bei Vorbehandlung mit Placentaextrakt und Corpus luteum-Brei auf die Milchsekretion von Ziegen.

Von Dr. TH. von FELLENBERG und Dr. F. GRÜTER.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes und der landwirtschaftlichen Schule Willisau.)

Die vorliegenden, in den Jahren 1930, 1931 und 1932 ausgeführten Untersuchungen bezweckten, den Einfluss verschiedener Hormone auf die Milchsekretion und die Zusammensetzung der Milch von Ziegen zu prüfen. Ein Hauptgewicht wurde bei der chemischen Untersuchung auf die Menge und das gegenseitige Verhältnis der Mineralstoffe, speziell das Verhältnis von Phosphorsäure zu Kalk, gelegt.

Wie konstant das gegenseitige Verhältnis dieser beiden Mineralstoffe bei der Milch normalerweise ist, zeigen folgende Gehaltszahlen, die *Abderhalden* in seinem Lehrbuch der physiologischen Chemie gibt und von welchen wir die Verhältniszahl, in Aequivalent ausgedrückt, berechnet haben.

²⁰⁾ Die Analysen No. 16 u. 17 sind im hiesigen Laboratorium von Herrn Ing. *Ruffy* ausgeführt worden.