

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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 50 (1959)

Heft: 2

Artikel: Papierelektrophoretischer Nachweis der Verfälschung von Frauenmilch durch Kuhmilch

Autor: Padmoyo, M. / Högl, O.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983416>

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: 15.03.2025

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

Literatur

- Forsythe, R. H., und Foster, J. F., J. Biol. Chem. **184**, 377, 385 (1950).
Hellhammer, D., und Högl, O., Diese Mitt. **49**, 79 (1958).
Hellhammer, D., und Högl, O., Diese Mitt. **49**, 165 (1958).
Linder, A., Statist. Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ing., Basel 1951.
Linder, A., Planen und Auswerten von Versuchen, Basel 1953.
Tiselius, A., und Kabat, J. Exp. Med. **69**, 119 (1939).

Papierelektrophoretischer Nachweis der Verfälschung von Frauenmilch durch Kuhmilch

Von M. Padmoyo und O. Högl

(Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Bern)

1. Einleitung

Für die Frauenmilchsammelstellen besteht die Notwendigkeit einer Kontrollmethode für die Untersuchung der eingelieferten Frauenmilch, insbesondere auf Kuhmilchzusatz. Damit eine Kontrollmethode in der Praxis brauchbar ist, sollte sie möglichst einfach, schnell durchführbar, empfindlich, zuverlässig und nicht teuer sein.

Eine bereits bekannte Methode zur Erkennung eines Kuhmilchzusatzes zur Frauenmilch ist die Quarzlampe-methode, die darauf beruht, dass Frauenmilch unter der Quarzlampe blau fluoresziert, während Kuhmilch infolge ihres höheren Gehalts an Laktoflavin eine gelbe Fluoreszenz aufweist. Diese Fluoreszenz-analysenmethode besitzt den grossen Vorteil der Einfachheit und schnellen Durchführbarkeit, hat aber den Nachteil, dass sie in den Fällen versagt, in denen zur Frauenmilchverfälschung Kuhmilcherzeugnisse verwendet werden, deren Gehalt an Laktoflavin durch eine technische Behandlung zerstört worden ist. So lässt sich ein Zusatz von entsprechend verdünnter Kondensmilch durch die Fluoreszenz-analysenmethode nicht mehr nachweisen. Auch sind bei dieser Methode Fehlschlüsse möglich, wenn bei einer gewissen Ernährungsweise der stillenden Frau bestimmte Stoffe aus der Nahrung in die Frauenmilch übergehen und dort eine gelbliche bis gelbe Fluoreszenz erzeugen können. (Feuersenger, 1958).

Es gibt noch viele andere Nachweismethoden von Kuhmilch in Frauenmilch, die aber in der Praxis, wegen der nicht einfachen Handhabung oder der zu langen Zeitdauer der Reaktion oder den verhältnismässig hohen Kosten, weniger brauchbar sind.

In dieser vorliegenden Arbeit wurde der Versuch gemacht, den Zusatz von Kuhmilch zu Frauenmilch durch die Papierelektrophorese des Milcheiweisses nachzuweisen. Die Frauenmilch ist eiweissärmer und hat eine andere Eiweisszusammenstellung als die Kuhmilch. Bei der Frauenmilch herrscht unter den Proteinen der Albumingehalt, bei der Kuhmilch der Caseingehalt vor:

	Gesamtprotein	Casein	Albumin und Globulin
	%	%	%
Frauenmilch	1,09—1,76	0,4—0,6	0,2—1,2
Kuhmilch	3,30—3,44	2,5—2,75	0,6—0,7

Entnommen aus: Handbuch der Lebensmittelchemie (Bömer, Juckenack, Tillmans), Band III, 211 (1936).

Die oben genannten Unterschiede zwischen dem Frauen- und Kuhmilchweiss eröffnen eine Möglichkeit, eine Mischung aus den beiden Milcharten papierelektrophoretisch nachzuweisen.

2. Apparatur und Versuchsbedingungen

Bei der Entwicklung der Methode wurden die verschiedenen Operationen möglichst einfach und bequem gehalten. Die Milch wurde im nativen Zustand ohne vorherige Behandlung, wie Zentrifugierung, Dialyse usw. untersucht.

Für die Untersuchungen wurde die Elphor-H Elektrophoresekammer nach Grassmann und Hannig und das Elphorstreifenpapier no. 2043 b. Gl. vom Format $3,9 \times 31,5$ cm der Firma Schleicher & Schüll verwendet. Im Verlauf der Untersuchungen konnte eine gute Auftrennung der Milcheiweissfraktionen mit einem Phosphatpuffer nach *Sørensen* von $\text{pH} = 6,2$ und Ionenstärke $\mu = 0,1$ folgender Zusammensetzung erzielt werden: 800 ml einer $1/15$ molaren Lösung von primärem Kaliumphosphat, und 200 ml einer $1/15$ molaren Lösung von sekundärem Natriumphosphat. Die aufgetragene Milchmenge betrug 0,03 ml bei der Kuhmilch, und 0,05 ml bei der Frauen- und der aus beiden Milcharten gemischten Milch. Die Auftragung erfolgte im Abstand von 5 cm von dem Kathodenende des Papierstreifens. Die abgemessene Milchmenge wurde als Tropfen aus einer Mikropipette an der verengten Auftragsstelle des zugeschnittenen Papierstreifens (*Hellhammer* und *Högl*, 1958) gebracht. Bei einer Klemmspannung von 220 Volt und einer Raumtemperatur von 20° C konnten innerhalb 18 Stunden reproduzierbare Elektropherogramme mit guter Auftrennung der Milcheiweissfraktionen erhalten werden. Die Anfärbung der Pherogramme wurde mit Amidoschwarz 10 B durchgeführt. Die gefärbten Pherogramme wurden mittels der Transparenz-photometrie ausgewertet, wobei der gefärbte und getrocknete Elektropherogrammstreifen durch Tränken mit Anisol transparent gemacht und anschliessend in einem lichtelektrischen Photometer ausphotometriert wurde, indem man ihn schrittweise an einer spaltförmigen elektrischen Lichtquelle vorbeiführte und die Extinktion mit Photoelement und Galvanometer mass. Aus den Messergebnissen konnten die Extinktionsdiagramme erhalten werden. Die Kurvenflächen wurden mit einem Planimeter ausgemessen.

Schulte und *Müller* (1954) hatten für die Papierelektrophorese der Milch- und Molkenproteine andere Versuchsbedingungen angewandt, und zwar mit einem Veronalnatrium-Oxalsäure-Puffer $\text{pH} = 7,9$ $\mu = 0,1$, auf Schleicher &

Schüll-Papier no. 2043 b vom Format 6×48 cm, mit einer Milch- oder Molkenmenge von 0,12 bis 0,25 ml, bei einer Klemmspannung von 170 Volt, einer Temperatur von 20° C, und einer Elektrophoresezeit von 16 bis 18 Stunden. Anstatt mit Amidoschwarz 10 B wurde die Anfärbung der Pherogramme mit Hilfe der Ninhydrin-Reaktion ausgeführt. Die Farbreaktion der Eiweissstoffe mit Ninhydrin, die bekanntlich nicht beständig ist, lässt sich unter Einhaltung bestimmter Bedingungen auswerten. Zwei kleine, schnell wandernde Milcheiweissfraktionen sind auf dem Papier nur mit der Ninhydrinreaktion, nicht aber mit Amidoschwarz 10 B anfärbbar.

3. Durchführung der Versuche

Die Untersuchungen wurden im Herbst 1958 durchgeführt. Die Kuhmilchproben wurden von verschiedenen Molkereibetrieben in der Stadt Bern bezogen, die Frauenmilchproben vom Berner Kantonalen Frauenspital erhalten.

Die günstigsten Elektrophoresebedingungen wurden durch Variieren und Ausprobieren verschiedener Faktoren wie des pH-Wertes und der Ionenstärke der verwendeten Pufferlösung, der Milchmenge und der Klemmspannung ermittelt. Auf Details treten wir nicht weiter ein.

Die bereits oben erwähnten Arbeitsbedingungen erwiesen sich als geeignet für Kuh- und Frauenmilcheiweiss, und gestatteten eine saubere Auftrennung der Eiweissfraktionen. Nach Festlegung der Elektrophoresebedingungen wurden Versuche mit reiner Kuh- und Frauenmilch sowie solche mit gemischten Proben durchgeführt, und zwar wurden Gemische von 50, 40, 30, 20, 10 und 5 Vol. % Kuhmilch in Frauenmilch ausprobiert.

Um die Streuung der Resultate einigermaßen feststellen zu können, wurden fünf verschiedene Proben reiner Kuhmilch, vier verschiedene Proben reiner Frauenmilch und drei Serien der gemischten Milch untersucht.

Für die Herstellung und Auswertung der Elektropherogramme wurden die von *Hellhammer* und *Högl* (1958) angegebene Apparatur und Arbeitsmethode verwendet.

4. Resultate

A. Kurvenunterschied zwischen Kuh- und Frauenmilcheiweiss

Kuhmilch und Frauenmilch ergaben papierelektrophoretisch ganz charakteristische Extinktionskurven (Abb. 1 und 2), und liessen sich dadurch eindeutig von einander unterscheiden.

a) Bei den erwähnten Versuchsbedingungen liess sich das Eiweiss der Kuhmilch papierelektrophoretisch, abgesehen von einer an der Auftragsstelle liegen gebliebenen Fraktion, in fünf mengenmässig in der Laufrichtung zunehmende, und das der Frauenmilch in drei mengenmässig abnehmende Fraktionen trennen.

b) Ausser der Kurvenform zeigten die beiden Milcharten auch einen Unterschied im Gesamtkurvenflächenwert. Bezeichnen wir den Gesamtkurvenflächen-

wert von 0,01 ml aufgetragener Milch als die Spezifische Elektropherogramm-Kurvenfläche, abgekürzt S. E. K., so wurden für Kuh- und Frauenmilch die folgenden Werte gefunden:

Tabelle 1
S. E. K. der Kuhmilch

Probe	aufgetragene Milchmenge (in ml)	gemessener Gesamtkurvenflächenwert (in mm ²)	S. E. K. (in mm ²)
1	0,03	1002	334
2	0,03	1440	480
3	0,03	1016	338
4	0,03	1604	535
5	0,03	1340	446
			Durchschnitts-S.E.K. = 430 ± 100

Tabelle 2
S. E. K. der Frauenmilch

Probe	aufgetragene Milchmenge (in ml)	gemessener Gesamtkurvenflächenwert (in mm ²)	S. E. K. (in mm ²)
1	0,05	764	153
2	0,05	1188	238
3	0,05	1168	234
4	0,05	1048	210
			Durchschnitts-S.E.K. = 200 ± 50

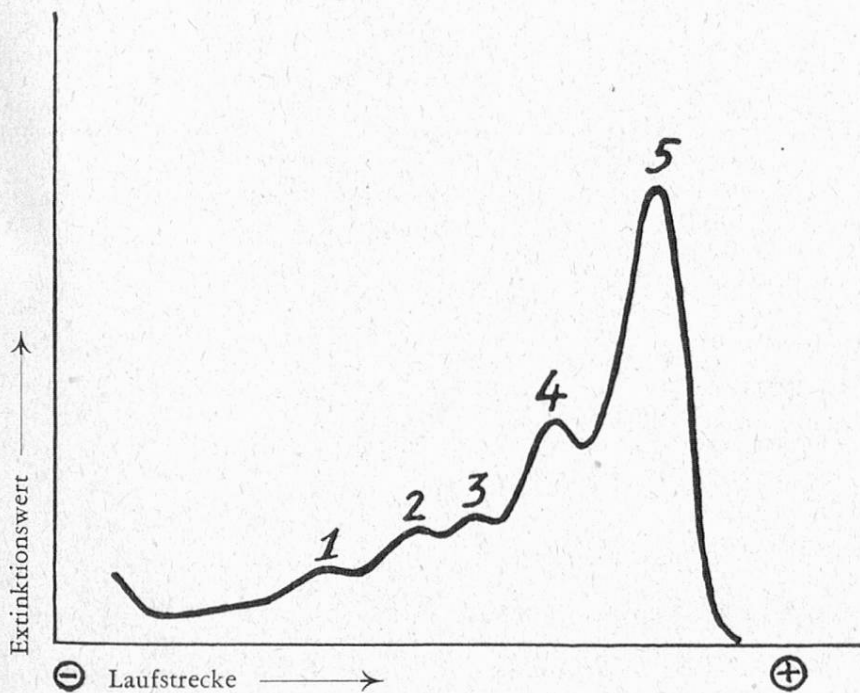


Abb. 1
Charakteristische Extinktionskurve von Kuhmilch

Versuchsbedingungen:

Aufgetragene Milchmenge 0,03 ml.
Phosphatpuffer nach Sørensen
pH = 6,2 μ = 0,1
Klemmspannung 220 Volt
Raumtemperatur 20° C
Sch. Sch. Papier no. 2043 b. Gl.
(3,9 x 31,5 cm)
18 Stunden Wanderung anodisch
Anfärbung mit Amidoschwarz 10 B
Auswertung Transparenzphotometrie

Kurve-charakteristik:

S. E. K. = 338 mm²

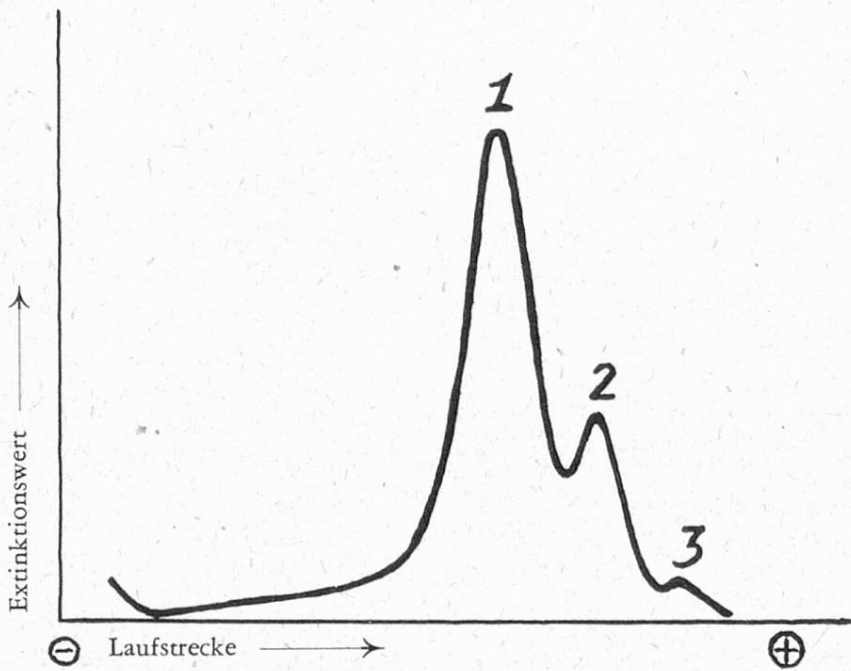


Abb. 2
Charakteristische
Extinktionskurve von
Frauenmilch

Versuchsbedingungen:

Aufgetragene Milchmenge 0,05 ml
Uebrige Versuchsbedingungen
wie bei Abb. 1

Kurve-charakteristik:

S. E. K. = 153 mm²
Kurvenformindex = 21,5

B. Kurvenänderungen bei Kuhmilchzusatz zur Frauenmilch

Wurde Kuhmilch zur Frauenmilch zugesetzt, so konnten wir demzufolge sowohl eine Aenderung in der Form der Extinktionskurve wie auch eine Zunahme der S. E. K. feststellen. Diese zwei Arten der Kurvenänderungen ermöglichten es, den Zusatz von Kuhmilch zu Frauenmilch nachzuweisen.

C. Berechnung des Kuhmilchgehaltes

a) Aus der Zunahme der S. E. K. konnte der Kuhmilchgehalt im Gemisch mit Hilfe der Formel $x = \frac{G-F}{K-F}$ berechnet werden.

- x = Kuhmilchgehalt im Gemisch in %.
- G = gemessene S. E. K. des Gemisches.
- K = S. E. K. der Kuhmilch.
- F = S. E. K. der Frauenmilch.

Die Formel wurde wie folgt abgeleitet:

$$(1-x) \cdot F + x \cdot K = G$$

$$F - x \cdot F + x \cdot K = G$$

$$x \cdot (K-F) = G-F \quad x = \frac{G-F}{K-F}$$

Bei einer Serie von Gemischen zwischen einer Frauenmilch (S. E. K. = 153 mm²) und einer Kuhmilch (S. E. K. = 334 mm²) ergab die Berechnung mit Hilfe dieser Formel die folgenden Resultate:

Tabelle 3

Anwendung der Formel $x = \frac{G - F}{K - F}$

	S. E. K. in mm ² gemessen	Kuhmilchgehalt berechnet nach $x = \frac{G - F}{K - F}$
100 % Frauenmilch	153	
95 % Frauenmilch + 5 % Kuhmilch	161	$\frac{161 - 153}{181} = 4,4 \%$
90 % Frauenmilch + 10 % Kuhmilch	169	$\frac{169 - 153}{181} = 8,9 \%$
80 % Frauenmilch + 20 % Kuhmilch	190	$\frac{190 - 153}{181} = 20,5 \%$
50 % Frauenmilch + 50 % Kuhmilch	233	$\frac{233 - 153}{181} = 44,2 \%$
100 % Kuhmilch	334	

Diese Formel könnte für die Kontrolle einer Frauenmilchverfälschung durch Kuhmilch benützt werden, wenn die S. E. K. der Kuh- und Frauenmilch konstant wären. In den Tabellen 1 und 2 wurde gezeigt, dass die S. E. K. der beiden Milcharten leider sehr stark schwankt (Schwankungen von etwa 25 %), so dass diese Methode keine genügende Sicherheit bietet.

b) Eine zweite Möglichkeit für eine Nachweismethode von Kuhmilch in Frauenmilch beruht auf der Aenderung der Extinktionskurvenform (Abb. 3, 4

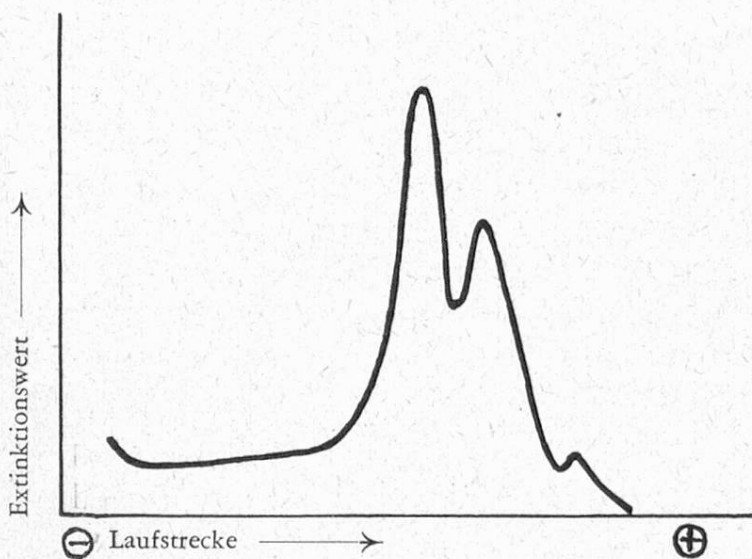


Abb. 3
Extinktionskurve
eines Gemisches
von 5 Vol. Teilen Kuh- und
von 95 Vol. Teilen Frauenmilch
Versuchsbedingungen:
wie bei Abb. 2
Kurve-charakteristik:
Kurvenformindex = 18

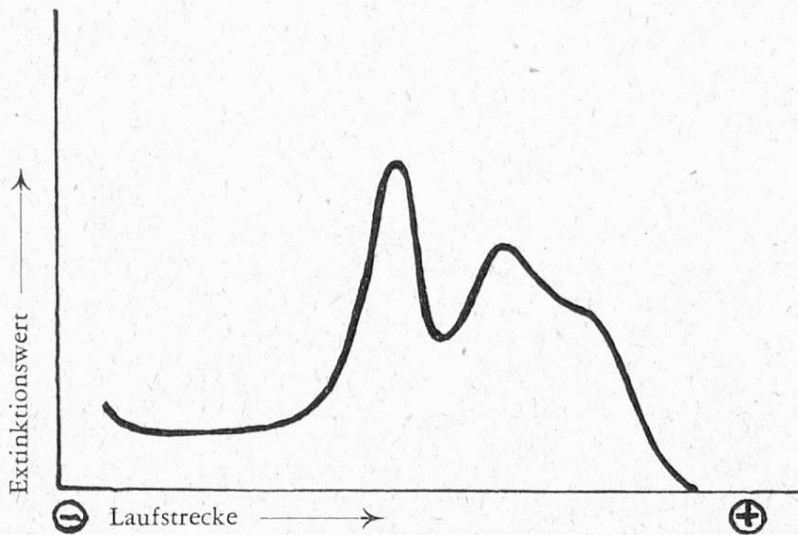


Abb. 4
 Extinktionskurve
 eines Gemisches
 von 30 Vol. Teilen Kuh- und
 von 70 Vol. Teilen Frauenmilch
 Versuchsbedingungen:
 wie bei Abb. 2
 Kurve-charakteristik:
 Kurvenformindex = 4,7

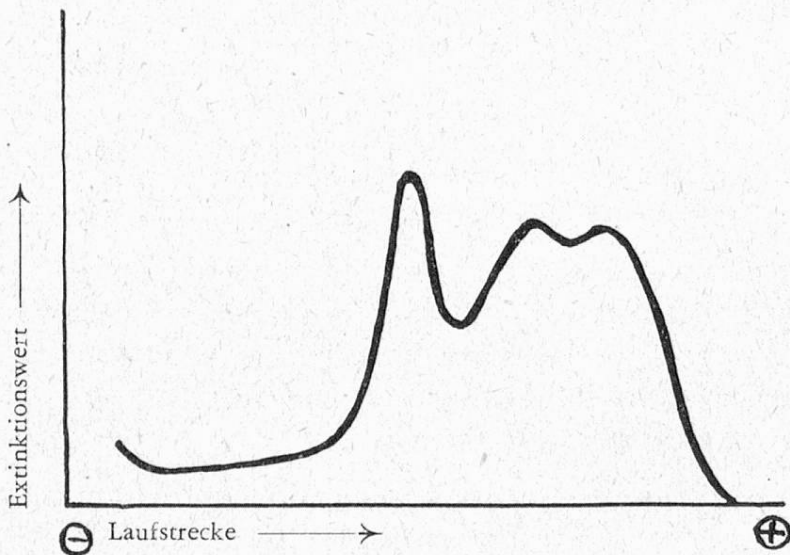


Abb. 5
 Extinktionskurve
 eines Gemisches
 von 50 Vol. Teilen Kuh- und
 von 50 Vol. Teilen Frauenmilch
 Versuchsbedingungen:
 wie bei Abb. 2
 Kurve-charakteristik:
 Kurvenformindex = 3,2

und 5). Durch den Zusatz von Kuhmilch verändert sich die Extinktionskurve eines Gemisches gegenüber derjenigen einer reinen Frauenmilch, in der Weise, dass die zweite und dritte Fraktion zunehmen, die erste Fraktion dagegen abnimmt. Bei einem Kuhmilchzusatz von mehr als 20 % nimmt die dritte Fraktion so stark zu, dass die Verfälschung qualitativ direkt an der Kurvenform sichtbar ist. Für Verfälschungen mit weniger als 20 % Kuhmilch muss aber die Kurvenform irgendwie exakter festgelegt werden. Setzen wir die Höhe des Kurvenmaximums als ein Mass für die Menge der entsprechenden Fraktion ein, so erhalten wir für die Aenderung der Kurvenform das folgende Bild:

Tabelle 4
Erste Serie von Milchgemischen und ihr Kurvenformindex

	Gemessene Höhe der drei Kurvenmaxima (in mm)	Reduzierte Verhältniszahlen (RVZ)	Summe der RVZ (=Kurven- formindex)
100 % Frauenmilch	85 23 4	21,2 : 5,7 : 1	27,3
95 % Frauenmilch + 5 % Kuhmilch	89 36 7	12,7 : 5,1 : 1	18,8
90 % Frauenmilch + 10 % Kuhmilch	77 36 10	7,7 : 3,6 : 1	12,3
80 % Frauenmilch + 20 % Kuhmilch	63 38 17	3,7 : 2,2 : 1	6,9
70 % Frauenmilch + 30 % Kuhmilch	75 51 32	2,3 : 1,6 : 1	4,9
60 % Frauenmilch + 40 % Kuhmilch	73 51 44	1,7 : 1,2 : 1	3,9
50 % Frauenmilch + 50 % Kuhmilch	46 33 35	1,3 : 0,95 : 1	3,25

Mit den reduzierten Verhältniszahlen werden die Verhältniszahlen der Höhen der drei Kurvenmaxima gemeint, wobei wir die Höhe des Kurvenmaximums der dritten Fraktion auf den Wert 1 fixieren. Aus den reduzierten Verhältniszahlen lässt sich die regelmässige Aenderung der Kurvenform bei zunehmendem Kuhmilchgehalt des Gemisches deutlich zeigen. Nehmen wir anstelle der reduzierten Verhältniszahlen nun noch ihre Summe, so erhalten wir eine Grösse, mit der wir die Form der Extinktionskurve gewissermassen festlegen können.

Um zu prüfen, wie weit wir diese Grösse, die wir als Kurvenformindex bezeichnen, zur Charakterisierung der verschiedenen Milchgemische benutzen dürfen, untersuchten wir drei Serien Milchgemische nebeneinander. Die Resultate waren folgende:

Erste Serie Milchgemische s. Tabelle 4.

Tabelle 5
Zweite Serie Milchgemische

	Gemessene Höhe der drei Kurvenmaxima (in mm)	Reduzierte Verhältniszahlen (RVZ)	Summe der RVZ (=Kurven- formindex)
100 % Frauenmilch	64 37 4	16,0 : 9,3 : 1	26,3
95 % Frauenmilch + 5 % Kuhmilch	67 37 6	11,2 : 6,2 : 1	18,3
90 % Frauenmilch + 10 % Kuhmilch	61 40 7	8,7 : 5,7 : 1	15,4
80 % Frauenmilch + 20 % Kuhmilch	50 35 12	4,2 : 2,9 : 1	8,1
70 % Frauenmilch + 30 % Kuhmilch	65 54 32	2 : 1,7 : 1	4,7
60 % Frauenmilch + 40 % Kuhmilch	56 45 33	1,7 : 1,4 : 1	4,1
50 % Frauenmilch + 50 % Kuhmilch	45 46 41	1,1 : 1,1 : 1	3,2

Tabelle 6
Dritte Serie Milchgemische

	Gemessene Höhe der drei Kurvenmaxima (in mm)	Reduzierte Verhältniszahlen (RVZ)	Summe der RVZ (= Kurven- formindex)
100 % Frauenmilch	77 55 6	12,8 : 9,2 : 1	23
95 % Frauenmilch + 5 % Kuhmilch	50 35 5	10 : 7 : 1	18
90 % Frauenmilch + 10 % Kuhmilch	53 40 7	7,6 : 5,7 : 1	14,3
80 % Frauenmilch + 20 % Kuhmilch	39 34 15	2,6 : 2,3 : 1	5,9
70 % Frauenmilch + 30 % Kuhmilch	38 29 18	2,1 : 1,6 : 1	4,7
60 % Frauenmilch + 40 % Kuhmilch			
50 % Frauenmilch + 50 % Kuhmilch	38 33 32	1,2 : 1 : 1	3,2

Werden nun aus den Resultaten der drei Serien von Milchgemischen die Durchschnittswerte der Kurvenformindices von Gemischen verschiedener Kuhmilchgehalte zusammengestellt, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

Tabelle 7
Kurvenformindices verschiedener Milchgemische

	1. Serie	2. Serie	3. Serie	Durchschnitt
Reine Frauenmilch	27,3	26,3	23	25 ± 3
95 % Frauenmilch + 5 % Kuhmilch	18,8	18,4	18	18 (± 2)
90 % Frauenmilch + 10 % Kuhmilch	12,3	15,4	14,3	14 ± 2
80 % Frauenmilch + 20 % Kuhmilch	6,9	8,1	5,9	7 ± 1,5
70 % Frauenmilch + 30 % Kuhmilch	4,9	4,7	4,7	4,8 ± 0,5
60 % Frauenmilch + 40 % Kuhmilch	3,9	4,1		4,0 ± 0,3
50 % Frauenmilch + 50 % Kuhmilch	3,25	3,2	3,2	3,2 ± 0,2

Gemäss Auswertung der drei Serien von Milchgemischen zeigt der Kurvenformindex eines bestimmten Milchgemisches keine grossen Schwankungen. Mit Hilfe dieses Kurvenformindex kann ein Kuhmilchzusatz von 5 Vol. % zur Frauenmilch noch leicht nachgewiesen werden.

Die Zuverlässigkeit dieser Methode müsste nach Ergebnis der Versuche an drei Serien Milchgemischen noch mit mehreren weiteren Serien geprüft werden.

Zusammenfassung

Die Arbeit zeigt die Möglichkeit einer papierelektrophoretischen Nachweismethode eines Zusatzes von Kuhmilch zu Frauenmilch. Kuhmilch und Frauenmilch ergeben papierelektrophoretisch ganz charakteristische Extinktionskurven, und lassen sich dadurch eindeutig von einander unterscheiden. Wird Kuhmilch zur Frauenmilch zugesetzt, so

ist eine Aenderung in der Form der Extinktionskurve festzustellen. Diese Aenderung der Kurvenform ermöglicht es, die Verfälschung nachzuweisen und den Kuhmilchgehalt im Gemische zu schätzen. Die Kurvenform wird durch einen Kurvenformindex charakterisiert, und mit Hilfe dieses Formindex kann ein Kuhmilchzusatz von 5 Vol. % zur Frauenmilch noch leicht nachgewiesen werden.

Résumé

Ce travail montre qu'il est possible de déceler l'addition de lait de vache au lait de femme, par électrophorèse du lait sur papier. Le lait de vache et le lait de femme donnent des courbes d'extinction caractéristiques qui permettent de les distinguer aisément l'un de l'autre. En ajoutant du lait de vache au lait de femme on observe un changement dans la forme de la courbe d'extinction. Ce changement permet de déceler cette falsification et d'en estimer l'importance. La forme de la courbe peut être exprimée et caractérisée par un indice. En ce servant de cet indice on a pu déceler encore facilement une addition de 5 % en vol. de lait de vache au lait de femme.

Summary

The possibility of detecting an addition of cow's milk to human milk has been demonstrated by means of paper electrophoresis. Cow's milk and human milk yield on paper electrophoresis characteristic extinction curves, by which they can be distinguished from each other very easily. The addition of cow's milk to human milk changes the form of the extinction curve, and this change makes thus possible to detect falsifications of human milk with cow's milk. The form of the extinction curve has been characterized by a form-index, and by means of this form-index it is still possible to detect an addition of 5 vol. % cow's milk to human milk.

Literatur

- 1) *Feuersenger, M.*, Bundesgesundheitsblatt (Berlin), **18**, 283, (Sept. 1958).
- 2) *Hellhammer, D.*, und *Högl, O.*, diese Mitt. **49**, 79-114, (1958).
- 3) *Schulte, K. E.*, und *Müller, F.*, Milchwissenschaft **9**, 375-8, (1954).

Bekanntmachung **Communication**

3. Studienreise der Schweizerischen Gesellschaft für analytische und angewandte Chemie

Im Frühsommer 1960 ist eine 10tägige Studienreise nach Frankreich vorgesehen.

Besucht werden voraussichtlich Betriebe in Paris, der Normandie, in Cognac und eventuell im Rhonetal.

Wir bitten die Interessenten, sich jetzt schon provisorisch beim Eidg. Gesundheitsamt anzumelden und ihre Wünsche bekanntzugeben.

Die Auslagen werden max. Fr. 700.— betragen.