

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 33 (1942)  
**Heft:** 3-4

**Artikel:** Versuche zum Nachweis von Eialbumin und Serumalbumin in Konditoreihilfstoffen  
**Autor:** Fellenberg, Th. von / Högl, O.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983205>

### **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>**

# VERSUCHE ZUM NACHWEIS VON EIERALBUMIN UND SERUMALBUMIN IN KONDITOREIHILFSSTOFFEN

Von Dr. *Th. von Fellenberg*.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Vorstand: Dr. O. Högl.)

Bei den hier in Frage stehenden Konditoreihilfsstoffen handelt es sich um Produkte, die sich ähnlich wie Eier und Eiweiss zu Schaum schlagen lassen und ein gutes Aufgehen von Kuchenteigen bewirken. In der Regel sind sie auf Grundlage von Magermilchpulver aufgebaut; Milchbestandteile können aber auch fehlen. Eieralbumin und Serumalbumin sind für diese Zwecke verboten. Es wäre daher erwünscht, eine Nachweismethode für diese Eiweissarten zu besitzen, also eine Trennungsmethode des Eieralbumins und Serumalbumins vom Milchalbunin.

Emil Abderhalden sagt in seinem Lehrbuch der physiologischen Chemie von den Albuminen: «Man bezeichnet sie gewöhnlich nach dem Ort ihres Vorkommens. So spricht man von Plasma- bzw. Serumalbumin, von Eieralbumin, von Milchalbunin usw. Die Albumine sind neutrale Eiweisskörper. Sie lösen sich in salzfreiem Wasser. Sie sind auch in verdünnten Salzlösungen, Säuren und Alkalien löslich.»

Eine Trennung der einzelnen Albumine von einander auf chemischem Wege ist selbstverständlich ein sehr schwieriges und unseres Wissens noch ungelöstes Problem. Serologisch liesse sich die Trennung wohl besser durchführen.

Wenn ich mich nach einigen Vorversuchen etwas eingehender mit der Trennung befasste, so geschah es, weil ein praktischer Erfolg anfänglich einfacher zu erreichen schien, als es dann in Wirklichkeit der Fall war.

Es zeigte sich nämlich, dass sich bei einigen milchhaltigen Backhilfsmitteln nach Ausfällung des Milcheiweisses durch kleine Mengen Essigsäure und Natriumchlorid mit bestimmten Mengen von Trichloressigsäure keine nennenswerte Trübung erzielen liess, während nach Zusatz von etwa 5 % Eieralbumin deut-

liche Trübungen und Niederschläge entstanden. Weiter zeigte es sich, dass zugesetztes Serumeiweiss unter denselben Bedingungen erst bei höherem Säurezusatz Trübungen gibt. Allerdings war es nicht so, dass die Lösungen ohne Zusatz der fremden Eiweissstoffe vollständig klar geblieben wären; es traten aber immerhin so deutliche Unterschiede auf, dass es lohnend schien, auf diese einfache Beobachtung ein Verfahren aufzubauen.

Da die Fällungen elektrolytbedingt sind, war es angezeigt, zur Ausfällung des Kaseins möglichst wenig Essigsäure und Natriumchlorid zu verwenden. Es wurden durchwegs Lösungen von 50 mg Backhilfsmittel in 10 cc Wasser mit n-Essigsäure auf pH 3,9—4,0 (mit Liphapapier) eingestellt, wozu ungefähr 0,25 cc Essigsäure notwendig waren. Dabei wurden die Lösungen in der Regel undurchsichtiger, ohne auszuflocken. Durch Zusatz von 0,4 cc gesättigter Natriumchloridlösung erhielt man dann meist gute Ausflockungen. Wenn dann nach einigem Stehen 10 Minuten in der Gerberschen Milchzentrifuge auszentrifugiert wurde, so resultierte in der Regel ein klares Zentrifugat. Wo das nicht der Fall war, musste noch weiter zentrifugiert werden.

Das Zentrifugat wurde nun auf das Doppelte verdünnt, um die Salzkonzentration herabzusetzen, mit bestimmten Mengen Trichloressigsäure versetzt und nephelometrisch untersucht.

Man musste sich nun fragen, was bei den milchhaltigen Präparaten mit dem Milchalbumin vor sich geht. Wenn wir rohe Magermilch in der genannten Weise fällen und zwar in der Verdünnung von 0,5 cc Milch zu 10, was einer 10 mal geringern Menge Trockensubstanz entspricht, und das Zentrifugat aufkochen, so zeigt es eine leichte Trübung, die noch verstärkt wird, wenn wir etwas Natriumchlorid zugeben. Bei gekochter Milch bleibt die Trübung aus, weil das Albumin denaturiert ist und mit dem Kasein zugleich ausfällt. Ein beliebiges Vollmilchpulver, welches gerade zur Hand war, verhielt sich wie Magermilch, sein Albumin schien also denaturiert zu sein. Man zog nun daraus den Wahrscheinlichkeitsschluss, dass in den Bäckereihilfsstoffen die Magermilch ebenfalls in denaturiertem Zustand vorliegen könnte und sich sein Albumin daher vom Eialbumin unterscheide, welches man selbstverständlich als unerhitztes, getrocknetes Eiweiss zusetzt, da es sonst seine Wirkung der Schaumbildung wohl kaum ausüben könnte.

Es würde sich dann also bei dem in Aussicht genommenen Verfahren weniger um eine Unterscheidung von Milch- und Eialbumin, als um eine solche von nicht erhitztem und erhitztem Albumin handeln.

Es wurden dann später eine Reihe von Magermilchpulvern untersucht, welche uns auf Veranlassung der Sektion Milch und Milchprodukte des Kriegsernährungsamtes in zuvorkommender Weise von verschiedenen Firmen geliefert worden waren, und dabei zeigte es sich, dass diese Milchpulver im Filtrat der Kaseinfällung alle geringere Trübungen aufwiesen, als frische Magermilch, dass die Trübungen aber durchwegs bedeutend grösser waren als bei dem ersten,

übrigens ein Jahr alten Vollmilchpulver, welches den Schluss nahegelegt hatte, die Milchpulver enthielten ihr Albumin überhaupt vorwiegend in denaturierter Form.

Unter diesen Umständen änderte sich nun die Sachlage einigermaßen. Man sah ein, dass es nach dem in Aussicht genommenen Verfahren nur möglich ist, solche Albuminmengen als Eieralbumin anzusprechen, welche höher sind, als dem maximalen Wert bei Magermilchpulver entspricht. Bei allen geringern Mengen ist die Möglichkeit vorhanden, dass Milchalbumin vorliegt.

Die folgenden Versuche geben nun darüber Auskunft, welche Trübungen ein magermilchhaltiges Backhilfsmittel nach Versetzen einerseits mit 5 % Eieralbumin, anderseits mit 10 % Serumalbumin aufweise, wenn das Zentrifugat mit steigenden Mengen n-Trichloressigsäure versetzt wird. Da die Trübung von der Zeit abhängt, wurden die Messungen nach 2, 4, 6 und 7 Minuten vorgenommen.

Die Bestimmung geschah mit dem Trübungsmesser von Zeiss in Reagensgläsern mit keilförmiger Beleuchtung unter Vorschaltung des Grünfilters L 2 bei Licht 4.

Der Trübungswert des benutzten trüben Glaskörpers ist  $t = 0,0227$ . Der Glaskörper ergab bei Filter L 2 und Licht 4 die relative Trübung 114,1. Somit ist die absolute Trübung  $T = \text{rel. Tr.} \cdot \frac{0,0227}{114,1} = 0,0002175$ .

Die erhaltenen relativen Trübungen müssten somit mit 0,0002175 multipliziert werden, um die absoluten Trübungen zu erhalten.

Auf diese Umrechnung wurde verzichtet, um nicht so kleine Werte angeben zu müssen. Ich gebe überall die relativen Trübungen an und begnüge mich mit dem Hinweis auf den Umrechnungsfaktor.

Das verwendete Eieralbumin ist ein hellgelbes, wahrscheinlich chinesisches, an der Luft getrocknetes Fabrikat in derben Stücken. Das verwendete Serum-eiweiss A sieht ähnlich aus, nur etwas dunkler. Es ist als «Tierblut-Albumin» bezeichnet und scheint ebenfalls an der Luft getrocknet zu sein. Beide Albumine lösen sich zwar nicht klar in kaltem Wasser auf; sie gehen aber doch grösstenteils in Lösung. Weniger günstig verhält sich in dieser Beziehung unser Produkt B, ein als «Blutplasma, getrocknet» bezeichnetes, bedeutend weniger lösliches Pulver. Es wurde nicht bei dem hier besprochenen, sondern erst beim nächsten Versuch mitverwendet.

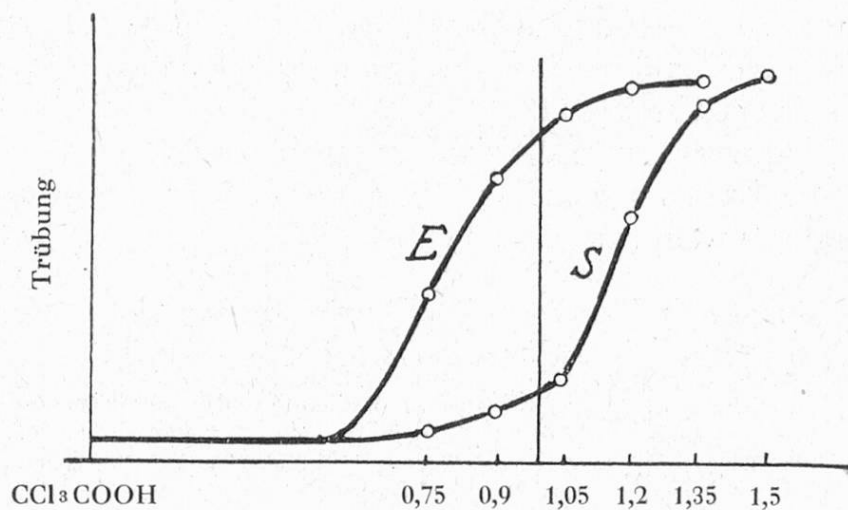
Unsere Zahlen beziehen sich auf die Rohprodukte und nicht etwa auf das in Lösung gegangene Eiweiss. Man fand folgende relative Trübungen:

Tab. 1 Relative Trübungen von mit Eialbumin und Serumalbumin versetztem Konditoreihilfsstoff Nr. 4 durch Trichloressigsäure

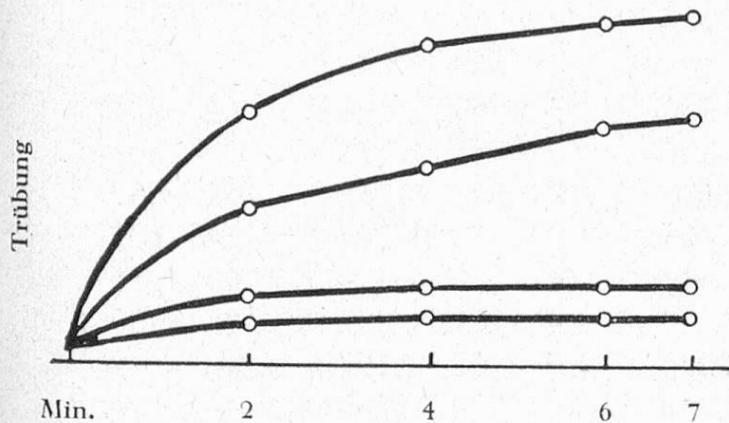
Zeit in Minuten cc n-CCl <sub>3</sub> COOH	5 % Eialbuminzusatz				10 % Serumalbuminzusatz			
	2	4	6	7	2	4	6	7
0	31	31	31	31	32	32	32	32
0,75	200	285	375	385	53	54	55	54
0,90	450	575	605	634	96	102	101	101
1,05	625	680	763	770	141	176	179	186
1,20	703	800	845	840	340	442	537	555
1,35	770	826	792	834	566	715	780	795
1,50	—	—	—	—	—	—	—	885

Die Verhältnisse werden durch die folgenden 3 Kurventafeln veranschaulicht.

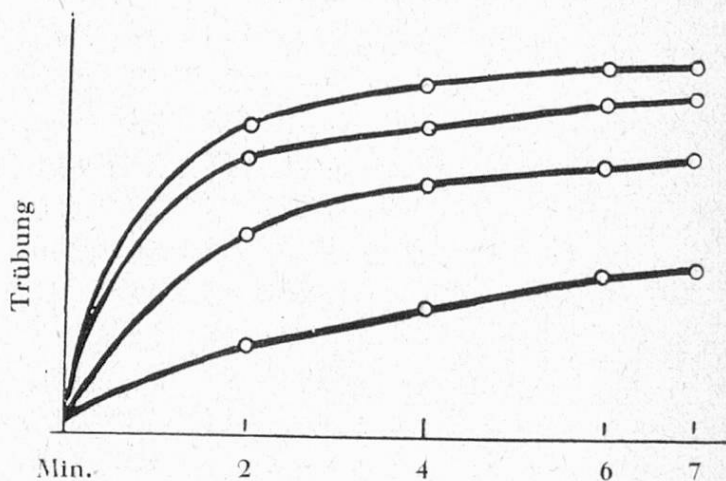
Kurvenbild I



Kurvenbild II



Kurvenbild III



Das Kurvenbild I zeigt die Trübungen bei steigendem Säurezusatz nach 7 Minuten. Mit 0,75 cc n-Säure hat die Trübung des Serumalbumins noch kaum begonnen, während diejenige des Eialbumins bereits 48 % des Endwertes ausmacht. Mit 1,05 cc sind vom Serumalbumin 23 %, vom Eialbumin schon 92 % gefällt. Die günstigste Unterscheidung dürfte mit 1,0 cc Säure erreicht sein (siehe die Senkrechte auf der Kurve). Hier sind vom Serumalbumin erst etwa 19 %, vom Eialbumin bereits 86 % gefällt.

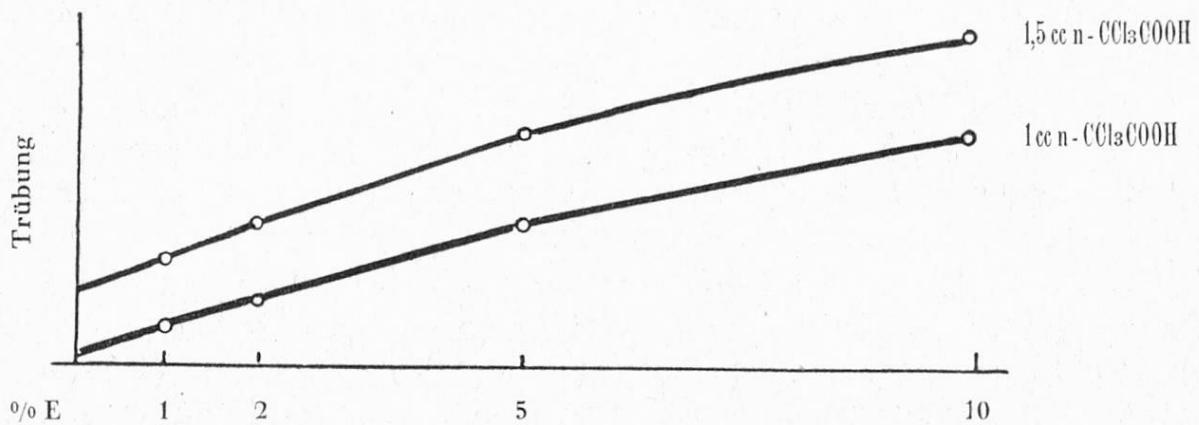
Der zeitliche Verlauf wird durch die Kurvenbilder II und III dargestellt. Er zeigt bei den beiden Eiweissarten keine deutlichen Unterschiede. Die Trübung steigt besonders bei den höhern Zusätzen rasch an, etwas weniger rasch bei den niedrigeren. Nach 7 Minuten ist das Maximum zwar noch nicht ganz erreicht, wohl aber nahezu. Von einem längern Stehenlassen wurde abgesehen, weil zu befürchten ist, dass dann Ausflockungen stattfinden könnten, welche zu Unregelmässigkeiten führen müssten. Man ging nun in der Folge nicht so vor wie hier, dass mehrere Lösungen getrennt mit Säure versetzt und geprüft wurden, sondern man setzte zu ein und derselben Lösung sukzessive Säure zu und zwar je 0,5 cc. Dabei liess man nach dem 1. Zusatz stets genau 5 Minuten stehen, nach den weiteren Zusätzen 2 Minuten, da man annehmen konnte, dass die erste Frist auch bei den spätern Zusätzen mit zur Geltung komme. Wir haben also 4 Zahlen mit 0, 0,5, 1,0 und 1,5 cc n-CCl<sub>3</sub>COOH.

In dieser Weise wurde nun das bereits zu dem vorigen Versuch benutzte Präparat Nr. 4 unter Zusatz steigender Mengen von Eialbumin, Serumalbumin und beider Albumine zusammen untersucht.

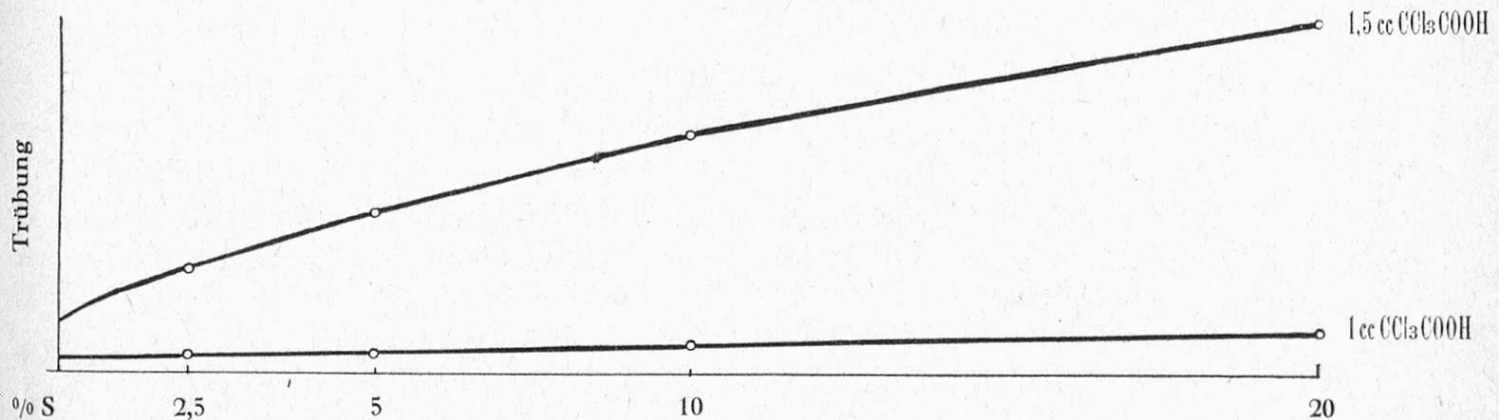
Tab. 2 Zusätze von Eialbumin (E) und Serumalbumin A und B  
zum Konditoreihilfsstoff Nr. 4

zum Konditorenstoffsatz Nr. 4												
				Trübungszunahme						Nach Abzug des Blindwertes		
				a	b	c	b	c				
cc n-CCl <sub>3</sub> COOH	0	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5	1,0	1,5			
% E	% A	% B										
1.	—	—	—	20	26	46	186	6	26	166	—	—
2.	2	—	—	28	28	174	348	0	146	320	120	154
3.	5	—	—	33	47	345	550	14	312	517	256	351
4.	10	—	—	31	40	580	770	9	550	730	524	604
5.	—	2	—	39	43	93	405	4	50	366	24	200
6.	—	5	—	44	51	111	530	7	60	490	34	324
7.	—	10	—	54	52	139	827	0	85	773	59	607
8.	—	20	—	62	65	200	1180	3	138	1118	112	952
9.	—	—	2	41	44	91	308	3	50	267	24	101
10.	—	—	10	48	62	117	500	14	69	452	43	286
11.	—	—	20	57	71	168	659	14	111	602	85	436
12.	2,5	20	—	47	53	212	1220	6	160	1167	—	—
13.	5	20	—	46	69	450	1350	23	380	1280	—	—

#### Kurvenbild IV (Eieralbumin)



#### Kurvenbild V (Serumeiweiss)



Die Kurvenbilder IV und V geben die bei steigenden Eiweissgehalten mit 1,0 und mit 1,5 cc n-Trichloressigsäure bewirkten relativen Trübungen wieder. Die beiden Kurven verlaufen bei Eieralbuminzusatz nahezu parallel und liegen ziemlich nahe übereinander. Das Verhältnis der mit den beiden Säurezusätzen erhaltenen Trübungen ist also bei allen untersuchten Gehalten ein ähnliches.

Bei Serumalbumin divergieren diese Kurven stark und liegen bedeutend weiter auseinander. Die auf den Zusatz von 1 cc Säure bezügliche Kurve ist eine Gerade, die sich nur wenig von der Nulllinie entfernt.

Es sind nur die Kurven für das Serumalbumin A gezeichnet worden. Beim Präparat B ist die Kurve mit 1 cc Säure ähnlich, die für 1,5 cc Säure liegt tiefer als beim Präparat A.

Bei gleichzeitigem Zusatz von Eialbumin und Serumalbumin liegen die Trübungen tiefer, als der Summe der beiden Trübungen entsprechen würde. Ob das nun als eine Aufnahme der Säure durch die Eiweisstoffe oder als eine andersartige Beeinflussung zu deuten ist, möge dahingestellt sein.

Die Zahlen für die Trübungszunahme geben die Werte nach Abzug der ohne Säurezusatz erhaltenen Trübungen. Sie sind bei Zusatz von 0,5 cc Säure überall sehr gering. Diese Säuremenge vermag also noch nicht, merkbare Mengen der in Frage stehenden Eiweissarten zu fällen.

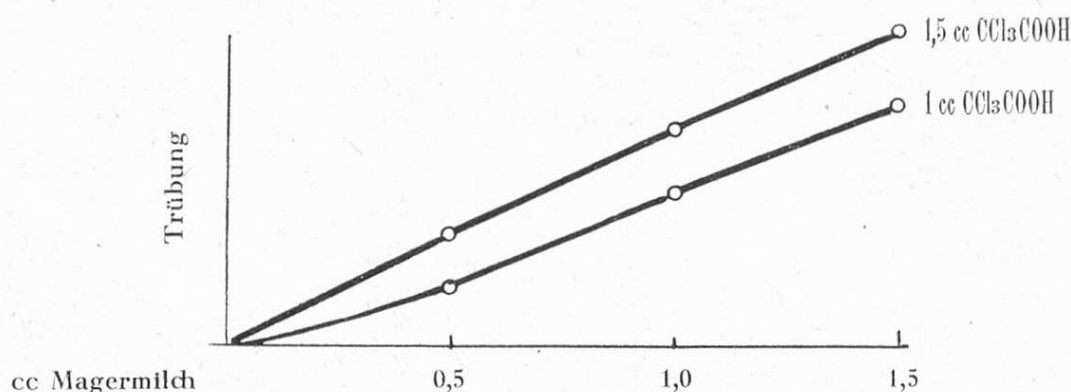
In den beiden letzten Kolonnen sind die Werte angegeben, die sich nach Abzug des verwendeten Konditoreistoffes ergeben, also die Werte, die den zugesetzten Eiweissmengen entsprechen. Für den Säurezusatz von 1 cc sind sie bei Eialbumin verhältnismässig hoch und ungefähr proportional ansteigend, bei Serumalbumin niedrig. Für den Säurezusatz von 1,5 cc haben wir bei gleichen Gehalten für Eialbumin und Serumalbumin A ähnliche, bei Serumalbumin B bedeutend niedrigere Werte, weil hier viel unlösliches Eiweiss dabei ist, welches bei der Kaseinfällung ausgeschieden wurde. Die Werte der 1,5 cc-Reihe sind bei Eialbumin etwa 1,25, bei Serumalbumin A etwa 8—10 und bei Serumalbumin B etwa 4—6 mal höher als die der 1 cc-Reihe.

Die folgende Tabelle gibt die mit Magermilch und mit Milchpulver erhaltenen relativen Trübungen wieder. Von der Magermilch wurden steigende Mengen, 0,5, 1,0 und 1,5 cc, verdünnt auf 10 cc, verwendet. 0,5 cc Magermilch enthalten ungefähr 0,048 g Trockensubstanz, die Verdünnung entspricht somit ziemlich genau derjenigen der Milchpulver, von welchen wie gewohnt 0,05 g genommen wurden.

*Tab. 3 Relative Trübung von Magermilch und Milchpulver*

cc n-CCl <sub>3</sub> COOH					Trübungszunahme		
	0	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5
1. 0,5 cc Magermilch	42	63	159	295	21	117	253
2. 1,0 cc Magermilch	60	109	394	525	49	334	465
3. 1,5 cc Magermilch	133	176	635	832	43	552	700
4. Vollmilchpulver	83	83	91	125	0	8	42
5. Magermilchpulver	52	61	83	107	9	31	55
6. Magermilchpulver	53	73	109	239	20	56	186
7. Magermilchpulver	68	80	133	208	12	65	140
8. Magermilchpulver	98	116	164	253	18	66	155
9. Magermilchpulver	66	78	156	233	12	90	267
10. Magermilchpulver	57	65	150	268	12	93	211

Kurvenbild VI



Die Kurventafel VI enthält die bei steigenden Mengen Magermilch erhaltenen Werte. Die Kurven verlaufen ganz ähnlich wie bei Eialbumin, nur etwas steiler. Das mag damit zusammenhängen, dass bei den höhern Gehalten nicht nur das Albumin zunimmt, sondern auch die Salze der Milch. Je mehr Elektrolyte da sind, besonders je mehr zweiwertige Calciumionen, desto stärker fallen die Trübungen unter sonst gleichen Verhältnissen aus. Wenn wir das berücksichtigen, müssen wir sagen, dass sich zwischen Eialbumin und Milchalbumin kein nach diesem Verfahren deutlich fassbarer Unterschied bemerkbar macht.

Von unsern Milchpulvern fällt das Vollmilchpulver Nr. 4 durch seine geringen Werte auf. Bei Zusatz von 1,0 cc Trichloressigsäure beträgt die relative Trübung nur 8, bei Zusatz von 1,5 cc 42. Die Magermilchpulver Nr. 5—10 weisen Werte von 31—93 für 1,0 cc Säure auf, gegenüber 117 bei der rohen Magermilch. Das Albumin ist also je nach der Herstellungsweise verschieden löslich, im besten Fall etwa 0,8 mal so löslich wie in der Frischmilch.

Von weitem Eiweissarten wurde noch Gelatine geprüft. Man löste wieder 50 mg in 10 cc, diesmal lauwarmem Wasser und verdünnte, als Essigsäure und NaCl keine Fällung ergab, die Lösung gleich auf das Doppelte. Man fand:

					Trübungszunahme		
Säurezusatz:	0	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5
rel. Trübung:	45	45	49	52	0	4	7

Die Trübung ist anfangs sehr gering, und auch mit Trichloressigsäure erfolgt kaum eine Verstärkung.

Obschon also Gelatine für sich keine Trübung gibt, kann sie doch gelegentlich stören, indem sie die Klärung der Essigsäurefällung erschwert. So ergab eine Mischung von 50 % Gelatine mit 50 % des Präparates Nr. 4 im Vergleich zu diesem:

Säurezusatz:	0	0,5	1,0	1,5
rel. Trübung Nr. 4	41	41	80	258
rel. Trübung 50 % Gelatine + 50 % Nr. 4:	166	166	210	296

Die folgende Tabelle gibt nun die Werte wieder, die bei einer Reihe von Backhilfsstoffen erhalten worden sind.

*Tab. 4 Relative Trübungen von Konditoreihilfsstoffen*

Nr.	cc n-CCl <sub>3</sub> COOH	Trübungszunahme						
		0	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5
1.		31	47	50	65	16	19	34
2.		38	45	78	227	7	40	190
3.		29	43	70	200	14	41	170
4.		20	26	46	186	6	26	166
5.		50	75	196	510	25	146	460
6.		100	132	232	333	32	132	233
7.		72	89	127	204	17	55	132
8.		35	43	48	105	8	13	70
9.		30	33	74	160	3	44	130
10.		50	53	94	167	3	44	117
11.		222	222	315	525	0	93	303
12.		35	71	95	114	36	60	79
13.		38	42	69	133	4	31	95
14.		53	67	270	540	14	217	527
15.		39	51	73	129	12	32	90
16.		45	52	58	145	7	13	100
17.		59	68	106	170	9	47	117
18.		486	475	474	475	0	0	0
19.		28	34	46	110	6	16	82
20.		20	55	150	244	33	130	224
21.		755	770	740	736	15	0	0
22.		72	72	99	151	0	22	79

Die anfängliche Trübung vor Zusatz von Trichloressigsäure ist in den meisten Fällen gering. Einige Produkte machen jedoch eine Ausnahme (Nr. 6, 11, 18, 21). Hier liess sich trotz langem Zentrifugieren keine vollständige Klärung erreichen; die Lösungen blieben opaleszent.

Die Beurteilung dieser Produkte ist nicht einfach; wir sind teilweise auf Wahrscheinlichkeitsschlüsse angewiesen und müssen daher sehr vorsichtig vorgehen.

Da nach Tabelle 3 unsere Magermilchpulver Trübungszunahmen von mindestens 31 bei Zusatz von 1,0 cc Trichloressigsäure aufweisen, können wir alle Produkte mit 31 und weniger von vorneherein ausschalten. Es sind dies 8 Proben. Wir dürfen aber auch die Proben zwischen 31 und 93 nicht beanstanden, da das Magermilchpulver mit dem höchsten Gehalt an nativem Albumin die Trübungs-

zunahme 93 ergeben hatte. Es bleiben dann nur noch die 4 Proben Nr. 5, 6, 14 und 20 mit einer Trübungszunahme über 93, die wir als verdächtig bezeichnen müssen.

Zur Berechnung des wahrscheinlichen Eieralbumingehaltes bei diesen Proben greifen wir auf Tabelle 2 zurück. Dort hatten wir nach Abzug des Blindversuchs, d. h. der Trübungszunahme des Präparates 4 für das zugesetzte Eieralbumin folgende Zunahmen:

bei 2 % Zusatz 120 oder auf 1 % berechnet 60	} Mittel 55
bei 5 % Zusatz 256 oder auf 1 % berechnet 51,2	
bei 10 % Zusatz 524 oder auf 1 % berechnet 52,4	

Im Mittel bewirkt 1% zugesetztes Eieralbumin eine Trübungszunahme von 55.

Wenn wir somit von den Trübungszunahmen unserer 4 fraglichen Präparate zunächst 93 für eventuell vorhandene Magermilch abziehen und den Rest durch 55 dividieren, erhalten wir wahrscheinliche Werte für den Eieralbuminzusatz. Wir haben dann:

Nr. 5	146 — 93 =	53 : 55 =	0,97 %
Nr. 6	132 — 93 =	39 : 55 =	0,71 %
Nr. 14	217 — 93 =	124 : 55 =	2,25 %
Nr. 20	130 — 93 =	37 : 55 =	0,67 %

Es wäre nun immerhin noch möglich, dass gewisse Magermilchpulver ihr Albumin in vollständig unveränderter Menge enthalten würden. Dann wäre nach Tabelle 3 der Abzug von 117 statt 93 zu machen. In diesem Fall würden sich die Werte reduzieren auf 0,53, 0,27, 1,82, 0,24 %.

Die Werte unter 1 % halten wir jedenfalls bei der Unsicherheit, die der ganzen Berechnung anhaftet, für nicht sicher mit Eieralbumin versetzt. Wir wagen nicht, solche Präparate zu beanstanden. Es bleibt so schliesslich nur noch das Präparat Nr. 14 mit 2,25 oder nach der andern Berechnung 1,82 % Eieralbumin übrig. Bei diesem Präparat ist nun angegeben, es sei teilweise unter Verwendung eines pflanzlichen Eiweisses hergestellt worden. Da wir dies pflanzliche Eiweiss und seine Eigenschaften nicht kennen, müssen wir es dahingestellt sein lassen, ob hier wirklich ein Zusatz von Eieralbumin erfolgt ist.

Wenden wir uns nun noch kurz der Frage zu, ob Serumalbumin dem einen oder andern unserer Produkte beigemischt sein könnte.

Nach Tabelle 2 zeichnet sich Serumalbumin dadurch aus, dass es mit 1,5 cc Trichloressigsäure ausserordentlich viel stärkere Trübungen gibt, als mit 1 cc. Dividieren wir die beiden Zahlen durcheinander, so erhalten wir je nach der Konzentration Quotienten von 7,4—9,1. Bei den untersuchten Präparaten sind nun diese Differenzen überall viel kleiner. Im Maximum (bei Nr. 4) haben wir einen Quotienten von 4,0. Somit ist Serumalbumin, welches sich übrigens auch durch seinen unangenehmen Geschmack leicht zu erkennen gibt, keinem unserer Präparate zugesetzt worden.

## Bestimmungsmethode

*Reagentien:* n-Essigsäure, n-Trichloressigsäure, gesättigte Natriumchloridlösung.

50 mg des zu untersuchenden Präparates werden in einem Reagensglas zunächst mit 0,5 oder 1 cc Wasser mittels eines Glasstabs verrieben und darauf das Wasser auf 10 cc ergänzt. Bei Präparaten, die einen nicht ganz homogenen Eindruck machen, wägt man 0,5 g ab, löst ebenfalls in 10 cc Wasser und verdünnt darauf 1 cc davon weiter auf 10 cc.

• Man fügt nun vorsichtig n-Essigsäure hinzu bis zu pH 3,9—4,0, gemessen mit Liphapapier. Man braucht dazu meist 0,15—0,25 cc Säure. Nun gibt man 0,4 cc gesättigte Natriumchloridlösung zu, schwenkt um und lässt einige Zeit stehen. In der Regel, jedenfalls bei allen milchhaltigen Produkten, entsteht beim Ansäuern eine Trübung und bei Natriumchloridzusatz eine Ausflockung. Nach etwa 10 Minuten wird in der Gerberschen Milchzentrifuge 10 Minuten ausgeschleudert. Die überstehende Lösung ist in der Regel klar. Sollte sie es nicht sein, so müsste sie noch weiter ausgeschleudert werden. Es gibt Fälle, wo man sich schliesslich mit einer opaleszierenden Lösung begnügen muss.

Falls Partikelchen auf der Oberfläche schwimmen, giesst man das Zentrifugat durch einen Wattebausch. Man misst nun 5 cc in ein anderes, möglichst klares Reagensglas über und verdünnt mit 5 cc Wasser. Nun misst man die relative Trübung im Zeiss'schen Trübungsmesser im Reagensglas mit keilförmiger Beleuchtung unter Vorschaltung des Grünfilters L 2 bei Licht 4.

Die relative Trübung wird aufnotiert. Dann setzt man 0,5 cc n-Trichloressigsäure zu, mischt, lässt genau 5 Minuten stehen und misst wiederum die relative Trübung. Man setzt noch 2 mal je 0,5 cc Säure zu, lässt jedesmal 2 Minuten stehen und misst. Man hat so 4 Messungen mit 0, 0,5, 1,0 und 1,5 cc Säurezusatz. Durch Abzug der ersten Zahl von den 3 übrigen erhält man die Trübungszunahme für 0,5, 1,0 und 1,5 cc Säurezusatz. Wir bezeichnen sie mit a, b und c. Aus der Trübungszunahme mit b berechnen wir den wahrscheinlichen Eieralbuminzusatz nach der Formel:  $E = \frac{b-93}{55}$

Ist der gefundene Wert unter 1 ‰, so wird er vernachlässigt, ist er höher, so ist Verdacht auf Eieralbuminzusatz vorhanden und es muss an Hand der Nebenumstände geprüft werden, ob der Verdacht berechtigt ist oder nicht.

Ist der Quotient  $\frac{c}{b}$  höher als 7, so ist Verdacht auf Zusatz von Serumalbumin vorhanden, falls gleichzeitig ein rässer Geschmack auf diesen Zusatz hindeutet.

### *Zusammenfassung*

Es wird der Versuch unternommen, Eialbumin und Serumalbumin durch Trübungsmessungen in Konditoreihilfsstoffen nachzuweisen.

Nach Ausfällung des Kaseins durch Essigsäure und Natriumchlorid bei pH 3,9—4,0 wird sukzessive Trichloressigsäure zugegeben, wobei Eialbumin bereits früher Trübung verursacht als Serumalbumin.

Milchalbumin verhält sich gleich wie Eialbumin. Die Methode ist daher bei kleinen Eialbuminzusätzen unsicher, bei grossen hingegen gut brauchbar.

### *Résumé*

Nous avons cherché à établir par néphélométrie la présence de l'albumine d'œuf et sérum du sang dans des produits auxiliaires pour la pâtisserie.

Après avoir précipité la caséïne par l'acide acétique et le chlorure de sodium à un pH de 3,9—4,0, nous avons ajouté peu à peu de l'acide trichloracétique qui, en présence de blanc d'œuf, provoque plus rapidement un trouble qu'en présence d'albumine du sang.

L'albumine du lait se comporte comme celle de l'œuf. En présence de faibles quantités de blanc d'œuf la méthode n'est pas sûre, tandis qu'elle donne de bons résultats lors de fortes additions.