

Dagegen waren die Differenzen bei den gestoßenen, in offenen Flaschen aufbewahrten Teigwaren beträchtlich:

Teigware	Ätherextrakt			Organisch gebundene Phosphorsäure		
	ursprünglich %	nach 5 Monaten %	Verlust %	ursprünglich %	nach 5 Monaten %	Verlust %
No. II	1,88	1,61	0,22	0,052	0,036	0,016
„ V	2,88	2,53	0,35	0,077	0,055	0,022
„ VIII	3,30	2,85	0,45	0,099	0,060	0,039

Während die ganzen Teigwaren ihre schöne, ursprüngliche Farbe behalten hatten, zeigten die gestoßenen in den verkorkten Flaschen eine leichte und diejenigen in den offenen Flaschen eine fast vollständige Entfärbung. Alle diese Produkte waren in einem vom direkten Lichte geschützten Glasschranke aufbewahrt, in einem Raume, dessen Temperatur zwischen 15 und 22° C. schwankte.

Obgleich diese Verluste eine Bestätigung der Ergebnisse sind, welche oben- genannte Autoren erhalten haben, so beweisen sie doch, daß die chemische Veränderung bei den ganzen Teigwaren eine so langsame ist, daß man nicht in die Lage kommt, ungünstige, nicht zu rechtfertigende Schlußfolgerungen zu ziehen. Ferner kommt noch in Betracht, daß die Teigwaren nur sehr selten auf längere Zeit gelagert werden und daß die zwischen der Herstellung und dem Verbrauch liegende Zeit im Allgemeinen nur kurz ist.

Basel, August 1906.

Über die Wirkung der Konservierungsmittel.

Von

A. Behre und A. Segin.

Mitteilung aus dem Chemischen Untersuchungsamte der Stadt Chemnitz.

Um Anhaltspunkte für die Begutachtung von Konservierungsmitteln zu haben, ist es notwendig, ihre Wirkung auf die Nahrungsmittel, insbesondere ihre frischhaltende Wirkung zu kennen. Bisher liegen nur recht wenige Arbeiten über diesen Gegenstand vor; mit Ausnahme der von Lange¹⁾, Polenske²⁾ und Scholz³⁾ ausgeführten Untersuchungen finden sich nur vereinzelte Literaturangaben⁴⁾ über die frischhaltende Wirkung der Konservierungsmittel. Es schien uns daher wünschenswert, die Mengen der verschiedenen Stoffe kennen zu lernen, welche eine Konservierung der mit ihnen versetzten Lebensmittel gewährleisten, insbesondere aber auch die frischhaltende Wirkung

¹⁾ Archiv für Hygiene 1901, 40, 143 u. 291.

²⁾ Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1900, 17, 568.

³⁾ Deutsche tierärztliche Wochenschrift 1897, 397.

⁴⁾ Vergl. Gärtner, diese Zeitschrift 1901, 4, 241, Weitzel, diese Zeitschrift 1902, 5, 682 und Janke, Chem.-Ztg. 1901, 26, 794.

der bekanntesten und beliebtesten Konservierungsmittel vergleichsweise zu bestimmen. Es ist wohl von vornherein anzunehmen, daß die einzelnen Stoffe, je nach Art und Menge, auf die verschiedenen Nahrungsmittel auch verschiedene Wirkung ausüben und auch hinsichtlich der Wirkung verschiedener Konservierungsmittel auf dasselbe Nahrungsmittel dürften sich bedeutende Unterschiede ergeben, die einmal in der Beschaffenheit der Stoffe selbst, zweitens aber vielleicht auch darin begründet sind, daß die einen mit vorhandenen Eiweißkörpern Verbindungen eingehen und daher teilweise wirkungslos werden, die anderen aber in ihrer ganzen konservierenden Wirkung erhalten bleiben.

Neben der Milch fällt vornehmlich das Fleisch leicht der Zersetzung anheim und wurde dieses daher als am geeignetsten für die entsprechenden vergleichenden Versuche ausgewählt. Das Fleisch ist ja auch dasjenige Nahrungsmittel, bei welchem die Praxis die Wirkung der verschiedenartigen Konservierungsmittel am meisten erprobt hat. Es wäre nun am natürlichsten gewesen, die Versuche mit gehacktem Fleisch anzustellen, wie das bereits früher durch Lange, Scholz und Gärtner geschehen ist, doch glaubten wir davon absehen zu müssen, weil eine gleichmäßige Vermischung der Konservierungsmittel mit dem Fleisch in Anbetracht ihrer verschiedenen Löslichkeit bei solcher Versuchsanordnung nicht genügend gesichert war und daher leicht ein falsches Bild hätte entstehen können. Wir bevorzugten daher Fleischsaft, den wir in der Weise herstellten, daß wir frisch gehacktes Fleisch mehrere Stunden an der Luft liegen ließen, damit sich genügend Keime entwickeln konnten, sodann das Fleisch mit kaltem, ausgekochtem Wasser etwa eine Stunde in einem sterilen Gefäße unter öfterem Umschütteln stehen ließen, abgossen und abpreßten. Es wurde für die erste Reihe der Versuche $\frac{1}{2}$ Pfund Fleisch auf 1 Liter, für die zweite Reihe $\frac{1}{2}$ Pfund Fleisch auf $1\frac{1}{2}$ Liter angewendet. Wie sich nachher zeigte, hatte die etwas stärkere Verdünnung keinen bemerkenswerten Einfluß auf das Ergebnis der Versuche. Von der Fleischflüssigkeit wurden je 50 ccm in sterilisierte, mit Wattebausch verschlossene Kolben gegeben, die vorher mit der betreffenden Menge des Konservierungsmittels beschickt worden waren. Bei der ersten Versuchsreihe, mit Zusätzen von 0,1—1,0 g der Stoffe, sollte die Grenze der konservierenden Wirkung ungefähr, durch die zweite Versuchsreihe mit 0,02—0,08 g und 1,2—2,0 g genauer festgestellt werden.

Zum Vergleiche wurden folgende Konservierungsmittel herangezogen: Salicylsäure, Borsäure, Benzoesäure, Natriumbenzoat, Natriumsulfit, Natriumthiosulfat und schließlich ein von einer Chemnitzer Firma unter der Bezeichnung „Nichtrotendes dreifaches Erhaltungspulver“ vertriebenes, dem Untersuchungsamte seitens einer Gerichtsbehörde zur Begutachtung eingeliefertes Konservessalz, dessen Analyse folgende Zusammensetzung ergab:

Chlornatrium	30,89 %
Natriumsulfat	1,17 „
Dinatriumphosphat	26,44 „
Natriumbenzoat	11,99 „
Wasser	26,50 „
Kali und Tonerde	Spuren
Reaktion der wässerigen Lösung: alkalisch	

Die betreffenden Kölbchen wurden bei Zimmertemperatur (20—23° C) stehen gelassen und von Tag zu Tag Farbe und Geruch als untrügliche Zeichen von Ver-

änderungen und Zersetzungen beobachtet. Die Ergebnisse dieser Versuche, die sich über vierzehn Tage ausdehnten, sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt. Die Stoffe sind nach ihrer Wirkung geordnet.

1. Formaldehyd.

Tag		Gramm in 100 cem Flüssigkeit							
		0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,25	0,50	1,00
1.—13.	Farbe: Geruch:	braunrot, unverändert unverändert							

2. Benzoesäure.

1.—2.	Farbe:	grünlichrot	grünrot	rötlich		rotbräunlich	
	Geruch:	unverändert					
3.	Farbe:	grün	wie am 1. Tage			rotbräunlich	
	Geruch:	unverändert					
4.	Farbe:	grün beginnende Fäulnis	wie am 1. Tage				
	Geruch:		unverändert				
6.—7.	Farbe:	grün starke Fäulnis	grün	rot	wie am 1. Tage		
	Geruch:		unverändert				
8.	Farbe:	grün		grünlich Fäulnis	wie am 1. Tage		
	Geruch:	starke Fäulnis			unverändert		
9.—13.	Farbe:	grün			wie am 1. Tage		
	Geruch:	starke Fäulnis			unverändert		

3. Salicylsäure.

1.	Farbe:	rötlichbraun		rötlich	ziemlich starke Rotfärbung	schwache Rotfärbung	fast völlige Entfärbung	völlige Entfärbung
	Geruch:	unverändert						
2.—3.	Farbe:	wie am 1. Tage						
	Geruch:	unverändert						
4.	Farbe:	rötlich	wie am 1. Tage					
	Geruch:	schwache Fäulnis	sehr schwache Fäulnis		unverändert			
6.—7.	Farbe:	rotbraun			bräunlich		wie am 1. Tage	
	Geruch:	starke Fäulnis			beginnende Fäulnis		unverändert	
8.	Farbe:	Zunehmende Rotfärbung			wie am 7. Tage		wie am 1. Tage	
	Geruch:	vollständig zersetzt			starke Fäulnis		unverändert	
9.—13.	Farbe:	rotbraun			bräunlich		wie am 1. Tage	
	Geruch:	vollständig zersetzt			vollständig zersetzt		unverändert	

4. Borsäure.

Tag		Gramm in 100 cem Flüssigkeit							
		0,10	0,25	0,50	1,00	1,20	1,40	1,60	2,00
1.	Farbe: Geruch:	steigende Rotfärbung mit steigendem Zusatz unverändert							braun
2.	Farbe: Geruch:	rot schwache Zersetzung			rot schwache Zersetzung	sehr schwache Zersetzung	rotbraun	wie am 1. Tage unverändert	
3.	Farbe: Geruch:	rot Fäulnis			rot schwache Fäulnis	beginnende Zersetzung	unverändert		
4.	Farbe: Geruch:	stark rot Fäulnis			rötlich beginnende Fäulnis		wie am 1. Tage unverändert		
6.—8.	Farbe: Geruch:	wie am 4. Tage Fäulnis				wie am 1. Tage unverändert			
9.	Farbe: Geruch:	wie am 4. Tage Fäulnis				grau Braun		wie am 1. Tage unverändert.	
10.—13.	Farbe: Geruch:	wie am 4. Tage Fäulnis				grün		wie am 1. Tage unverändert	

Kleine Mengen Borsäure erhalten demnach die natürliche Rotfärbung besser als große Mengen.

5. Natriumbenzoat.

1.	Farbe:	schwache Rotfärbung		bräunlich			
	Geruch:	schwache Fäulnis	unverändert				
2.	Farbe:	Abnahme der Rotfärbung		unverändert			
	Geruch:	Fäulnisgeruch					
3.	Farbe:	Entfärbung		rötlich	unverändert		
	Geruch:	Fäulnis		unverändert			
4.	Farbe:	Entfärbung		rötlich schwache Fäulnis	grünlich		unverändert
	Geruch:	Fäulnis			unverändert		
6.-7.	Farbe:	Entfärbung		grün			
	Geruch:	Fäulnis		unverändert			
8.	Farbe:	Entfärbung		grün beginnende Fäulnis	wie am 7. Tage		
	Geruch:	Fäulnis			unverändert		
9.-13.	Farbe:	Entfärbung			wie am 7. Tage unverändert		
	Geruch:	Fäulnis					

6. Natriumthiosulfat.

7. Natriumsulfit.

Tag		Gramm in 100 cem Flüssigkeit				Gramm in 100 cem Flüssigkeit			
		0,10	0,25	0,50	1,00	0,10	0,25	0,50	1,00
1.	Farbe:	schmutzig grün schwacher Fäulnisgeruch, mit steigendem Zusatz abnehmend				schwach rötlich	schwach rot	rot	rot
	Geruch:					schwache Fäulnis			
2.	Farbe:	wie am 1. Tage				rot schwache Fäulnis			
	Geruch:								
3.—13.	Farbe:	wie am 1. Tage				starke Rotfärbung bleibt bestehen Fäulnis zunehmend			
	Geruch:								

8. Konservsalz.

Tag		Gramm in 100 cem Flüssigkeit			
		0,10	0,25	0,50	1,00
1.	Farbe:	schwach rot	Rotfärbung nimmt ab schwache Fäulnis		
	Geruch:				
2.	Farbe:	rot Fäulnis			
	Geruch:				
3.—13.	Farbe:	Entfärbung vollständig zersetzt			
	Geruch:				

Ein gleichzeitig angesetztter Versuch mit 50 cem Fleischflüssigkeit ohne Konservierungsmittel zeigte bereits nach 1—2 Tagen starken Fäulnisgeruch unter anfänglicher Erhaltung des Blutfarbstoffes.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß Formaldehyd — woran von vorneherein nicht zu zweifeln war — als Konservierungsmittel alle anderen weit überragt und zweitens — was auch nicht verwundern wird —, daß die Salze an Erhaltungskraft hinter den entsprechenden Säuren zurückstehen. Seltsam erscheint es, daß die Benzoesäure so hoch in der Reihe steht und sogar die Salicylsäure und Borsäure, letztere sogar weit, übertrifft, während man doch annehmen mußte, daß die Salicylsäure wegen ihrer Phenolgruppe stärkere Wirkungen hervorzurufen imstande wäre. Die organischen Körper wirken nach dieser Versuchsreihe besser als die anorganischen, die Wirkung von Borsäure und benzoesaurem Natrium ist, übrigens auch in bezug auf die Beeinflussung des Blutfarbstoffs, fast die gleiche. Bei Natriumthiosulfat, Natriumsulfit und dem Konservsalz war kaum eine konservierende Kraft zu verspüren; die betreffenden Kölbchen zeigten alle fast noch früher als die Flüssigkeit ohne Konservierungsmittel Zersetzung und Fäulnisgeruch. Man ersieht daraus, welcher Wert derartigen Konservierungsmitteln des Handels, außer dem pekuniären für die Verkäufer und Fabrikanten, beizumessen ist.

Daß die Benzoesäure eine so bevorzugte Stellung einnimmt, dürfte vielleicht darauf zurückzuführen sein, daß sie keine starke chemische Affinität besitzt, während beispielsweise die Salicylsäure bei ihrer reaktionsfähigen Phenolgruppe leicht Verbindungen mit anderen organischen Körpern, z. B. Eiweißkörpern, eingehen wird, wodurch dann ein Teil für die konservierende Wirkung verloren geht. Bei größeren Zusätzen von Salicylsäure beobachtet man tatsächlich alsbald einen dicken voluminösen Nieder-

schlag sowie eine Klärung und Entfärbung der Fleischflüssigkeit. Bei Formaldehyd ist die Neigung, mit Eiweißstoffen Verbindungen einzugehen, bereits bekannt. Bei den in den obigen Versuchen angewendeten Mengen Formaldehyd scheint die untere Grenze der konservierenden Wirkung bei weitem noch nicht erreicht zu sein. Die konservierende Wirkung der Benzoesäure ist ja seit einiger Zeit bereits von den Gewerbetreibenden des Fleischereigewerbes erkannt worden, denn im Bezirke des hiesigen Untersuchungsamtes ist Benzoesäure als Hackfleisch-Konservierungsmittel wiederholt gefunden worden. Ein weiterer Grund für ihre Anwendung ist natürlich der, daß die Benzoesäure nicht zu den durch die Bekanntmachung des Bundesrates vom 18. Februar 1892 verbotenen Zusatzmitteln für Fleisch gehört.

Von großem Interesse und von großem Werte für die Beurteilung der Konservierungsmittel ist ihre Einwirkung auf den Blutfarbstoff, die sich bei unseren Versuchen in sehr charakteristischer Weise zu erkennen gab. Es muß bemerkt werden, daß die ursprüngliche frische Blutlösung eine rotbraune Farbe besaß. Je stärker konservierend nun die Stoffe wirkten, um so weniger Einfluß zeigten sie auf den Farbstoff bzw. auf die Erhaltung der Rotbraunfärbung; bei Formaldehyd trat überhaupt keine Veränderung der Farbe ein. Einer beginnenden Zersetzung ging fast stets eine Zunahme der Rotfärbung voraus, die bei Benzoesäure und Natriumbenzoat gering, bei Salicylsäure und Borsäure stärker und bei Natriumsulfit außerordentlich hellleuchtend war. Die Färbung hielt sich, besonders bei dem Natriumsulfit, längere Zeit hindurch, sogar noch, als bereits der Fäulnisgeruch sehr stark hervorgetreten war, ziemlich lange auch bei Salicylsäure; bei Borsäure dagegen trat sie nur bei kleinen Zusätzen deutlich hervor, bei größeren Mengen wurde die Farbe graubraun. Die Wirkung des „Konservesalzes“ war auch in bezug auf die Erhaltung des Blutfarbstoffes sehr gering. Daß bei höheren Gaben von Formaldehyd, Benzoesäure und Salicylsäure tatsächlich eine Vernichtung der Keime stattgefunden hatte, zeigte sich darin, daß, wenn aus den betreffenden Kölbchen 1 ccm mit Nährgelatine in Petri-Schalen ausgegossen wurde, keine Entwicklung von Keimkolonien zu beobachten war. Auch wenn die Watteverschlüsse von den Kölbchen entfernt wurden, hielten sich die mit letztgenannten Konservierungsmitteln angestellten Versuche noch mehrere Wochen hindurch, ohne eine Zersetzung der Fleischflüssigkeit durch Geruch oder Farbe erkennen zu lassen.

Die bekannte Tatsache, daß ein Zusatz von Konservierungsmitteln weniger das Fleisch selbst als vielmehr den Blutfarbstoff konserviert, ja wahrscheinlich seine Farbe noch verbessert, erhält durch unsere vergleichenden Versuche eine weitere Unterstützung; es ergibt sich sogar daraus, daß die Kraft der Konservierung des Fleisches und die Erhaltung der Farbe des Blutes im umgekehrten Verhältnis zueinander steht. Eine dauernde konservierende Wirkung scheint unter den erprobten Stoffen nur dem Formaldehyd zuzukommen; ferner sind noch Benzoesäure und Salicylsäure beachtenswert, doch sind beide beim Fleische wegen ihrer geringen Wasserlöslichkeit wenig brauchbar. Bei den übrigen Konservierungsmitteln müssen zu große Mengen angewendet werden, wenn auch nur eine geringe Wirkung erzielt werden soll. Selbst die frischhaltende Wirkung der Borsäure ist nur eine sehr schwache.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich, welche Stellung man den Konservierungsmitteln gegenüber einzunehmen hat, insbesondere scheint uns, daß die Frage ihrer Gesundheitsschädlichkeit weit hinter der Frage nach der täuschenden Wirkung bei ihrer Verwendung zurückzustehen hat.

Die vorliegende Arbeit sollte einen Beitrag zur Kenntnis der Wirkungen unserer Konservierungsmittel liefern und ist insofern nicht als abgeschlossen zu bezeichnen. Über weitere Untersuchungen bezüglich des Einflusses der Konservierungsmittel auf andere Nahrungsmittel, insbesondere Milch, und über die Frage nach dem Schicksal derselben in den zu konservierenden Lebensmitteln hoffen wir demnächst berichten zu können.

Chemnitz, im August 1906.

Einige neuere Erfindungen der Nahrungsmittelindustrie.

Von

A. Beythien.

Mitteilung aus dem Chemischen Untersuchungsamte der Stadt Dresden.

Die amtlichen Vertreter der Nahrungsmittelkontrolle neigen mehr und mehr der Ansicht zu, daß die einer zweckmässigen Volksernährung entgegenstehenden Hindernisse weit wirksamer als durch strafrechtliches Einschreiten durch vorbeugende Maßnahmen beseitigt werden können. Auch in den Jahresberichten des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Dresden ist dieser Standpunkt von jeher vertreten und als wirksamstes Mittel zu seiner Durchführung neben der Belehrung der Fabrikanten und Händler über die Anforderungen des Nahrungsmittelgesetzes vor allem die Aufklärung des konsumierenden Publikums empfohlen worden. Wenn der Prozentsatz der Beanstandungen beim Dresdener Untersuchungsamte trotz gesteigerter Probenahme und intensiver Überwachung innerhalb weniger Jahre von 33 auf 8 % herabgesunken ist, so wird diese erfreuliche Tatsache hier nicht zum wenigsten dem gesteigerten Interesse der Konsumenten an den Fragen der Nahrungsmittelversorgung und ihrer zunehmenden Kenntnis der in Betracht kommenden Gesichtspunkte zugeschrieben. Unerläßliche Vorbedingung für einen derartigen erstrebenswerten Erfolg scheint mir allerdings, daß die zahlreichen, an den chemischen Untersuchungsanstalten gesammelten Erfahrungen nicht in den Akten vergraben bleiben, sondern der Allgemeinheit durch Wort und Schrift nutzbar gemacht werden, und mit mir werden wohl alle Fachgenossen den eindringlichen Mahnungen von Herrn Geheimrat König¹⁾ auf unserer letzten Versammlung in Nürnberg darin beistimmen, daß der Vertreter der Nahrungsmittelkontrolle zur Erreichung dieses Zieles auch die Benutzung der Tagespresse nicht scheuen darf, selbst wenn ihm daraus durch Unterschiebung persönlicher Motive seitens der Interessenten Anfechtungen erwachsen sollten. Daß den Herausgebern dieser Zeitschrift eine regere Beteiligung gerade in dieser Richtung erwünscht ist, geht aus der Einrichtung einer besonderen Abteilung „Kleine Mitteilungen aus der Praxis“ genügend hervor.

Wenn ich mir gestatte, nachstehend wiederum einige Mitteilungen über im hiesigen Verkehr aufgetauchte Spezialitäten zu machen, so bitte ich, dieselben in dem angedeuteten Sinne aufzunehmen. Sie sollen weniger den Fachgenossen etwas Neues bringen, als vielmehr dem Publikum einen gewissen Aufschluss gewähren.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1906, 12, 4.