

sie die vorliegenden Untersuchungen verfolgten, auch an dieser Stelle den herzlichsten Dank zu sagen.

Basel, Gesellschaft für Chem. Industrie,  
im Januar 1914.

## Das Blanchieren von Konserven.

Von RAGNAR BERG.

(Aus dem physiol.-chem. Laboratorium in Dr. Lahmanns Sanatorium, Weißer Hirsch.)

(Eingeg. 9.2. 1914.)

Auf Veranlassung von Hofrat Carl Röse<sup>1)</sup> hatte ich vor nun bald einem halben Mannesalter verschied-

<sup>1)</sup> Carl Röse, Erdsalzarmut und Entartung. Springer, Berlin 1909.

dene Versuche angestellt, um die beim Abbrühen von verschiedenen Gemüsen entstehenden Verluste zu bestimmen. Die Versuche, die in mannigfacher Weise variiert wurden, berücksichtigten hauptsächlich den Gehalt an Kalk, Magnesia und Phosphorsäure und ließen in Übereinstimmung mit den Resultaten amerikanischer Forscher<sup>2)</sup> erkennen, daß höchst wesentliche Mengen Aschenbestandteile beim Abbrühen verloren gehen. Anlässlich der internationalen Hygieneausstellung in Dresden 1911 habe ich dann ausführlich die Verluste beim Abbrühen von Grünkohl, Rosenkohl, Spinat und Weißkraut untersucht; die Resultate folgen hier in der ersten Tabelle. Endlich habe ich in letzter Zeit bei meinen Untersuchungen über die Mineralbestandteile

<sup>2)</sup> Snyder, Frisby, Bryant, U. S. Dep. of Agricul., Experim. Stat. Off., Bull. 43, 1897.

Tabelle 1. Abbrühversuche. Organische Stoffe<sup>1)</sup>.

	Trockensubstanz		Rohprotein		Fett		Stärke		Zucker		Rohfaser		Freie Säure <sup>2)</sup>	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Spinat, gedämpft . . . .	11,5576	100,0	5,8969	100,0	0,1782	100,0	1,6072	100,0	1,4683	100,0	0,5619	100,0	0,3665	100,0
" gebrüht . . . .	9,3346	80,8	4,7384	80,5	0,1687	94,7	1,1821	73,5	1,0032	68,3	0,5571	99,1	0,0308	8,4
" Verlust . . . .	2,2230	19,2	1,1485	19,5	0,0095	5,3	0,4251	26,5	0,4651	31,7	0,0048	0,9	0,3357	91,6
Rosenkohl, gedämpft . . . .	11,1731	100,0	6,4300	100,0	0,4115	100,0	1,6618	100,0	0,1559	100,0	1,3410	100,0	1,4572	100,0
" gebrüht . . . .	8,4922	76,0	4,8844	76,0	0,2149	52,2	1,4070	84,7	0,0678	43,5	1,3297	99,2	0,9210	63,2
" Verlust . . . .	2,6809	24,0	1,5456	24,0	0,1966	47,8	0,2548	15,3	0,0881	56,5	0,0113	0,8	0,5363	36,8
Grünkohl, gedämpft . . . .	16,0188	100,0	7,3824	100,0	0,7775	100,0	2,0540	100,0	1,1644	100,0	1,5520	100,0	1,1553	100,0
" gebrüht . . . .	10,5502	65,9	4,3990	59,6	0,3872	49,8	1,6899	82,3	0,2247	19,3	1,5406	99,3	0,6689	57,9
" Verlust . . . .	5,4686	34,1	2,9834	40,4	0,3903	50,2	0,3641	17,7	0,9397	80,7	0,0114	0,7	0,4864	42,1
Weißkraut, gedämpft . . . .	9,2577	100,0	2,8922	100,0	0,0551	100,0	5,1034	100,0	3,3270	100,0	0,5159	100,0	0,5174	100,0
" gebrüht . . . .	4,8076	51,9	1,5562	53,8	0,0303	54,9	0,9283	18,2	0,9236	27,8	0,4635	89,8	0,2846	55,0
" Verlust . . . .	4,4501	48,1	1,3360	46,2	0,0248	45,1	4,1751	81,8	2,4034	72,2	0,0524	10,2	0,2328	45,0

## Mineralbestandteile.

	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> O		K <sub>2</sub> O		Na <sub>2</sub> O		CaO		MgO		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		SO <sub>3</sub>		Cl	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Spinat, gedämpft . . . .	0,0847	100,0	0,8939	100,0	0,0945	100,0	0,0831	100,0	0,0951	100,0	0,3762	100,0	0,2703	100,0	0,1271	100,0
" gebrüht . . . .	0,0145	17,2	0,1866	20,9	0,0167	17,7	0,0565	68,0	0,0249	26,2	0,1401	37,2	0,1354	50,1	0,0372	29,3
" Verlust . . . .	0,0702	82,8	0,7073	79,1	0,0778	82,3	0,0266	32,0	0,0702	73,8	0,2361	62,8	0,1349	49,9	0,0899	70,7
Rosenkohl, gedämpft . . . .	0,0384	100,0	0,4521	100,0	0,0060	100,0	0,0351	100,0	0,0333	100,0	0,2913	100,0	0,5082	100,0	0,0402	100,0
" gebrüht . . . .	0,0208	54,1	0,2091	46,2	0,0012	19,6	0,0309	88,1	0,0233	70,0	0,2023	69,4	0,1576	31,0	0,0208	51,7
" Verlust . . . .	0,0176	45,9	0,2430	53,8	0,0048	80,4	0,0042	11,9	0,0100	30,0	0,0890	30,6	0,3506	69,0	0,0194	48,3
Grünkohl, gedämpft . . . .	0,0768	100,0	0,5863	100,0	0,0065	100,0	0,1511	100,0	0,0515	100,0	0,2620	100,0	0,4534	100,0	0,0753	100,0
" gebrüht . . . .	0,0073	9,5	0,0939	16,0	0,0007	11,2	0,1004	66,5	0,0257	50,0	0,1578	60,2	0,1419	31,3	0,0229	30,5
" Verlust . . . .	0,0695	90,5	0,4924	84,0	0,0058	88,8	0,0507	33,5	0,0258	50,0	0,1042	39,8	0,3115	68,7	0,0524	69,5
Weißkraut, gedämpft . . . .	0,0665	100,0	1,5722	100,0	0,0123	100,0	0,0697	100,0	0,0394	100,0	0,2155	100,0	0,1615	100,0	0,0370	100,0
" gebrüht . . . .	0,0149	22,4	0,0989	6,3	0,0008	6,4	0,0161	23,1	0,0092	23,4	0,0593	27,5	0,0898	55,6	0,0134	36,2
" Verlust . . . .	0,0516	77,6	1,4733	93,7	0,0115	93,6	0,0536	76,9	0,0302	76,6	0,1562	72,5	0,0717	44,4	0,0236	63,8

<sup>1)</sup> Alle Tabellen geben die Werte in g resp. m.-äqu. in 100 g feuchter Substanz an.

<sup>2)</sup> Als Citronensäure berechnet; als Maß auf die Geschmacksentwertung bestimmt.

Tabelle 2. Kochversuche.

	Esbares		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> O		K <sub>2</sub> O		Na <sub>2</sub> O		CaO		MgO		Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		SO <sub>3</sub>	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
urzrippe, roh	84,81	100,0	0,0267	100,0	0,1342	100,0	0,0842	100,0	0,0178	100,0	0,0087	100,0	0,0399	100,0	0,0020	100,0	0,0001	100,0	0,0234	100,0	0,1783	100,0	0,3526	100,0
" gekocht	62,80	74,0	0,0134	50,0	0,0478	35,6	0,0316	37,5	0,0138	77,5	0,0077	88,5	0,0358	89,7	0,0020	100,0	0,0000	42,0	0,0152	65,0	0,1179	68,0	0,3269	92,0
	22,01	26,0	0,0133	50,0	0,0864	64,4	0,0526	62,5	0,0040	22,5	0,0010	11,5	0,0041	10,3	0,0000	0,0	0,0001	58,0	0,0082	35,0	0,0554	32,0	0,0257	7,0
cht	83,36	100,0	0,0267	100,0	0,2595	100,0	0,0534	100,0	0,0476	100,0	0,0253	100,0	0,0545	100,0	0,0017	100,0	0,0031	100,0	0,0128	100,0	0,2202	100,0	0,6524	100,0
	71,91	86,3	0,0134	50,0	0,2297	88,5	0,0417	78,1	0,0456	95,8	0,0221	87,4	0,0374	68,6	0,0007	41,2	0,0031	91,2	0,0096	75,0	0,2183	99,1	0,6170	94,0
	11,45	13,7	0,0133	50,0	0,0298	11,5	0,0117	21,9	0,0020	4,2	0,0032	12,6	0,0171	31,4	0,0010	58,8	0,0000	8,8	0,0032	25,0	0,0019	0,9	0,0354	5,0
ht	69,71	100,0	0,0237	100,0	0,2651	100,0	0,0966	100,0	0,0386	100,0	0,0258	100,0	0,1039	100,0	0,0011	100,0	0,0015	100,0	0,0866	100,0	0,3288	100,0	0,4091	100,0
	62,65	89,9	0,0102	43,0	0,1705	64,3	0,0478	49,5	0,0335	86,8	0,0247	95,7	0,1007	96,9	0,0007	63,6	0,0002	13,6	0,0396	84,3	0,2557	77,8	0,3367	82,0
	7,06	10,1	0,0135	57,0	0,0946	35,7	0,0488	50,5	0,0051	13,2	0,0011	4,3	0,0032	3,1	0,0004	36,4	0,0013	86,4	0,0470	15,7	0,0731	22,2	0,0724	17,0
ht	84,29	100,0	0,0446	100,0	0,2409	100,0	0,0921	100,0	0,0301	100,0	0,0253	100,0	0,0472	100,0	0,0015	100,0	0,0029	100,0	0,0253	100,0	0,3604	100,0	0,6082	100,0
	62,30	73,9	0,0324	72,6	0,1742	72,3	0,0637	69,2	0,0290	93,2	0,0222	87,7	0,0469	99,4	0,0012	80,0	0,0028	95,3	0,0188	74,3	0,2814	78,1	0,5266	86,0
	21,99	26,1	0,0122	27,4	0,0667	27,7	0,0284	30,8	0,0011	6,8	0,0031	12,3	0,0003	0,6	0,0003	20,0	0,0001	4,7	0,0065	25,7	0,0790	21,9	0,0816	13,0
cht	81,87	100,0	0,0257	100,0	0,2912	100,0	0,1480	100,0	0,0446	100,0	0,0269	100,0	0,0237	100,0	0,0012	100,0	0,0000	—	0,1005	100,0	0,2876	100,0	0,4370	100,0
	60,30	73,7	0,0126	49,0	0,1415	48,6	0,0733	49,5	0,0378	84,8	0,0187	69,5	0,0222	93,7	0,0010	83,1	0,0000	—	0,0349	34,7	0,1719	59,8	0,4167	95,0
	21,57	26,3	0,0131	51,0	0,1497	51,4	0,0747	50,5	0,0068	15,2	0,0082	30,5	0,0015	6,3	0,0002	16,9	0,0000	—	0,0656	65,3	0,1157	40,2	0,0203	4,0

Tabelle 3. Äquivalentverhältnisse bei den Brüh- und Kochversuchen.

	Milligrammäquivalente in 100 g ursprünglicher feuchter Substanz:																	
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1)	Basensumme	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	Säurensumme				
oft	3,25	18,98	3,05	2,96	4,72	—	—	—	—	+ 32,96	15,89	6,75	3,59	— 26,22				
t	0,56	3,96	0,54	2,01	1,24	—	—	—	—	+ 8,31	5,92	3,38	1,05	— 10,35				
	2,69	15,02	2,51	0,95	3,48	—	—	—	—	+ 24,65	9,97	3,37	2,54	— 15,87				
dämpft	1,48	9,60	0,19	1,25	1,65	—	—	—	—	+ 14,17	12,30	12,69	1,13	— 26,12				
brüht	0,80	4,44	0,03	1,10	1,16	—	—	—	—	+ 7,53	8,54	3,93	0,58	— 13,05				
	0,68	5,16	0,16	0,15	0,49	—	—	—	—	+ 6,64	3,76	8,76	0,55	— 13,07				
ämpft	2,95	12,44	0,21	5,39	2,56	—	—	—	—	+ 23,55	11,06	11,32	2,12	— 24,50				
brüht	0,28	1,99	0,02	3,58	1,28	—	—	—	—	+ 7,16	6,66	3,54	0,65	— 10,85				
	2,67	10,45	0,19	1,81	1,28	—	—	—	—	+ 16,39	4,40	7,78	1,47	— 13,65				
dämpft	2,55	33,38	0,40	2,49	1,96	—	—	—	—	+ 40,77	9,10	4,03	1,05	— 14,18				
brüht	0,57	2,10	0,03	0,58	0,46	—	—	—	—	+ 3,73	2,50	2,24	0,38	— 5,12				
	1,98	31,23	0,37	1,91	1,50	—	—	—	—	+ 37,04	6,60	1,79	0,67	— 9,06				
urzrippe, roh	1,62	2,85	2,72	0,63	0,43	1,52	0,08	0,01	0,43	+ 9,69	7,32	8,81	1,04	— 17,17				
" gekocht	0,51	1,02	1,02	0,49	0,38	1,36	0,08	0,00	0,28	+ 5,14	4,98	8,17	0,61	— 13,76				
	0,51	1,83	1,70	0,14	0,05	0,16	0,00	0,01	0,15	+ 4,55	2,34	0,64	0,43	— 3,41				
cht	1,02	5,51	1,72	1,70	1,25	2,08	0,06	0,18	0,24	+ 13,76	9,30	16,30	1,90	— 27,50				
	0,51	4,88	1,34	1,63	1,09	1,43	0,02	0,18	0,18	+ 11,26	9,22	15,42	1,63	— 26,27				
	0,51	0,63	0,38	0,07	0,16	0,65	0,04	0,00	0,06	+ 2,50	0,08	0,88	0,27	— 1,23				
at	0,91	5,63	3,12	1,38	1,28	3,95	0,04	0,09	1,60	+ 18,00	13,89	10,22	1,18	— 25,29				
	0,39	3,62	1,55	1,20	1,23	3,83	0,02	0,01	0,73	+ 12,58	10,80	8,41	0,38	— 19,59				
	0,52	2,01	1,57	0,18	0,05	0,12	0,02	0,08	0,87	+ 5,42	3,09	1,81	0,80	— 5,70				
at	1,71	5,11	2,97	1,07	1,25	1,79	0,06	0,17	0,47	+ 14,60	15,22	15,19	1,16	— 31,57				
	1,24	3,69	2,05	1,03	1,10	1,78	0,05	0,16	0,35	+ 11,45	11,88	13,15	0,84	— 25,87				
	0,47	1,42	0,92	0,04	0,15	0,01	0,01	0,12	0,12	+ 3,15	3,34	2,04	0,32	— 5,70				
cht.	0,99	6,18	4,77	1,59	1,33	0,90	0,05	0,00	1,86	+ 17,67	12,15	10,92	3,54	— 26,61				
	0,49	3,00	2,36	1,35	0,92	0,84	0,04	0,00	0,65	+ 9,65	7,26	10,41	2,45	— 20,12				
	0,50	3,18	2,41	0,24	0,41	0,06	0,01	0,00	1,21	+ 8,02	4,89	0,51	1,09	— 6,49				

eshalb ich bei dieser Berechnung die Salpetersäure als Base in die Rechnung setze, siehe „Nahrungs- u. Genussmittel“, S. 6.

der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel<sup>3)</sup> auch bei Fleisch und einigen Fischen die Verluste beim Abbrühen festgestellt; diese Resultate sind in der zweiten Tabelle enthalten.

Wie schon der erste Blick auf diese Tabellen zeigt, sind die Verluste, die durch das Abbrühen entstehen, oft außerordentlich groß. Man bedenke nun aber, daß man wohl die Fleischbrühe, bisweilen auch mehr oder weniger von der Fischbrühe zu Suppen und Saucen verwendet, für gewöhnlich aber die Fischbrühe und fast stets die Gemüsebrühe ungenutzt wegläufen läßt, und weiter, daß besonders hier in Deutschland das Abbrühen der Gemüsearten eine außerordentlich verbreitete Gebräuchlichkeit der Hausfrauen ist. Dann wird ohne weiteres klar sein, daß durch diese — sit venia verbo — Umsätze jährlich außerordentliche Mengen von Nährstoffen, damit auch von Geldes Wert, zum Schaden des Volksvermögens und der Gesundheit direkt fortgeworfen werden.

Die Leser dieser Zeitschrift werden sich vielleicht aus meinem Wiener Vortrag<sup>4)</sup> erinnern, daß unser ganzes Wissen auf dem Gebiete des Gesamtmineralstoffwechsels in dem Satze zusammengefaßt werden kann: die menschliche Nahrung muß, um dauernd gesund zu sein, durchschnittlich mehr Äquivalente anorganischer Basen als anorganischer Säuren enthalten. Rechnen wir nun die oben erhaltenen Werte in Milläquivalente um, so bekommen wir die in der dritten Tabelle enthaltenen Werte. Wie man sieht, sind es vor allem die Alkalien und Chlor, dann die Erdalkalien und Mangan, sowie Phosphorverbindungen, die ausgelaugt werden, während Eisen, Tonerde und Schwefel so wenig davon berührt werden, daß häufig durch die Auslaugung der anderen Stoffe diese in der abgebrühten Nahrung konzentriert werden und etwas höheren Prozentgehalt zeigen. Die abgebrühte Nahrung wird also basenärmer und verhältnismäßig särker. Selbst die am stärksten positiven, also Basen im Überschuß enthaltenden Gemüse, wie z. B. Spinat, werden durch Abbrühen negativ, zeigen also nachher Überschuß an Säuren, und bei den von vornherein negativen Nahrungsmitteln wird der Säuregehalt relativ vergrößert. Dagegen ist die Gemüsebrühe stets, die Fleisch- und Fischbrühe häufig so reich an Basen, daß ihre Äquivalentensumme positiv wird. Da in diesen Tabellen auch die Werte der abgebrühten Stoffe auf 100 g u r e p r ü n g -

<sup>3)</sup> Berg, Die Nahrungs- und Genußmittel. Holze & Pahl, Dresden 1913.

<sup>4)</sup> Chem.-Ztg. 1913, Bd. 37, 1245.

lich e feuchte Substanz bezogen sind, geht daraus nicht deutlich hervor, was 100 g a b g e b r ü h t e Substanz enthält. Hierzu ist eine kleine Umrechnung auf 100 g fertiges Gericht nötig, und wir erhalten dann die in der Tabelle 4 dargelegten Werte für das Äquivalentenverhältnis der abgebrühten bzw. gekochten Stoffe. In dieser Form sind die Werte dann mit denen der Handelskonserven (s. u.) direkt vergleichbar.

Tab. 4. Äquivalentenverhältnisse des Abgebrühten.

	100 g abgebrühte Substanz enthalten		
	Basensumme	Säurensumme	Gesamtsumme
Spinat . . . . .	10,29	12,81	— 2,52
Rosenkohl . . . .	9,91	17,17	— 7,26
Grünkohl . . . .	10,87	16,47	— 5,60
Weißkraut . . . .	7,18	9,86	— 2,68
Rindfleisch . . . .	6,61	17,62	— 11,01
Karpfen . . . . .	12,74	29,65	— 16,91
Schleie . . . . .	15,12	23,56	— 8,44
Zander . . . . .	14,78	33,39	— 18,61
Rotzunge . . . . .	12,33	24,28	— 11,95

In meinem oben erwähnten Vortrag sagte ich daraufhin: „Besondere Bedeutung hat dies Abbrühen der Gemüsesorten dadurch erlangt, daß fabrikmäßig sämtliche Gemüsekonserven mehrmals, ja bis zu siebenmal abgebrüht oder, wie es heißt, blanchiert werden; die üblichen Gemüsekonserven sind also, das muß einmal klipp und klar ausgesprochen werden, weit eher als Schadenstifter denn als Segenspender zu betrachten.“ Zunächst muß ich betonen, daß für gewöhnlich dies Abbrühen nur einmal — außer bei dicken gelatinierenden Erbsen und ähnlichem — zu geschehen pflegt, aber auch dabei müßte man so große Verluste erwarten, daß ich mich zu diesem Ausspruch berechtigt fühlte. Immerhin, es ist viel gewagt, einen solchen Vorwurf gegen eine gewaltig große Industrie zu schleudern, die mit absoluter Sicherheit ihre Fabrikationsmethode in gutem Glauben ausübt, wenn man sich auf weiter nichts als Analogieschlüsse stützen kann. Wie mir zahlreiche Zuschriften beweisen, hat diese Äußerung so viel Aufsehen erregt, daß ich mich verpflichtet fühle, hiermit die Resultate bekannt zu geben zu welchen ich bei der Untersuchung einiger der wichtigsten Handelskonserven gekommen bin. Ich habe sie hier in der fünften Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 5. Büchsenkonserven des Handels. Mineralstoffe.

	100 g Büchseninhalt enthält g											
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl
Junge Karotten von Huch, Braunschweig . . . . .	0,0051	0,1232	0,0682	0,0421	0,0083	0,0028	0,0045	0,0027	0,0155	0,0307	0,0542	0,0262
Junge Pariser Karotten von?	0,0032	0,0150	0,0156	0,0193	0,0019	0,0028	0,0026	0,0018	0,0017	0,0149	0,0862	0,0033
Junge Erbsen, ff., 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm, von Huch . . . . .	0,0450	0,2762	0,0551	0,0404	0,0340	0,0631	0,0073	0,0014	0,1038	0,1538	0,1742	0,0307
Junge Erbsen, extra fein, 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm, von? <sup>1)</sup> . . . . .	0,0182	0,1395	0,0089	0,0260	0,0268	0,0379	0,0033	0,0011	0,0324	0,1665	0,1196	0,0169
Junge Erbsen, mittel, 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm, von Huch . . . . .	0,0644	0,3416	0,0659	0,0468	0,0642	0,0237	0,0033	0,0028	0,1446	0,3288	0,1595	0,0392
Dieselbe Erbsensorte, aber 5 Min. blanchiert, von Huch	0,0300	0,2678	0,0238	0,0384	0,0302	0,0142	0,0029	0,0058	0,0351	0,2813	0,1563	0,0344
Junge Erbsen, sehr fein, 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm, von? <sup>1)</sup> . . . . .	0,0190	0,1265	0,0250	0,0250	0,0199	0,0050	0,0034	0,0004	0,0218	0,1837	0,0913	0,0183
Junge Erbsen (Kaiserschoten), 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm von L. & L. in D. <sup>1)</sup> .	0,0213	0,1243	0,0498	0,0369	0,0212	0,0153	0,0039	0,0009	0,0391	0,1585	0,1579	0,0092
Dicke Erbsen „Überläufer“, von Huch . . . . .	0,0217	0,3343	0,0738	0,0416	0,0433	0,0240	0,0026	0,0012	0,1523	0,2306	0,1918	0,0279
Spinat von Huch . . . . .	0,0094	0,5575	0,0931	0,1552	0,0337	0,0991	0,0081	0,0032	0,0480	0,1026	0,0913	0,0486
Spinat von H. Kons.-Fabr. A.-G. in G. <sup>1)</sup> <sup>2)</sup> . . . . .	0,0049	0,4438	0,6002 <sup>2)</sup>	0,1499	0,0266	0,0052	0,0026	0,0049	0,0450	0,1716	0,0743	0,6069 <sup>2)</sup>

Tabelle 5. Büchsenkonserven des Handels. Organische Stoffe.

	Inhalt der Büchse		100 g Büchseninhalt enthält g					
	fest, g	flüssig, g	Trockensubstanz	Rohprotein	Fett	Zucker	Stärke	Rohfaser
Junge Karotten, von Huch, Braunschweig . . .	569	114	7,5024	0,7919	0,1829	2,5958	0,9585	1,1153
Junge Pariser Karotten von? . . . . .	569	275	2,5891	0,5725	0,0864	0,2845	0,2232	1,7137
Junge Erbsen, ff., 7½ mm, von Huch . . . . .	286	36	19,9811	5,1856	0,3711	1,6243	8,1022	2,4451
Junge Erbsen, extra fein, 7½ mm, von? <sup>1)</sup> . .	1791	614	11,8980	3,6244	0,1927	0,8757	4,8127	1,8176
Junge Erbsen, mittel, 8½ mm, von Huch . . .	283	45	21,5857	5,5163	0,5297	1,9308	7,9910	3,1883
Dieselbe Sorte Erbsen, aber 5 Minuten blanchiert, von Huch . . . . .	315	19	21,6375	4,3244	0,3415	0,6043	4,6212	3,1404
Junge Erbsen, sehr fein, 8½ mm, von? <sup>1)</sup> . .	1247	564	13,1649	3,5475	0,1129	0,6286	1,5755	1,4104
Junge Erbsen (Kaiserschoten), 8½ mm, von L. & L. in D. <sup>1)</sup> . . . . .	1808	568	10,8009	3,1281	0,3048	0,6548	4,2062	1,8078
Dicke Erbsen, „Überläufer“, von Huch . . . .	317	47	23,1799	5,4869	0,3832	1,0164	8,7231	3,2451
Spinat, von Huch . . . . .	580		5,3188	2,0800	0,2861	0,2093	3,6725	0,3767
Spinat von H. Kons.-Fabr., A.-G. in G. <sup>1)</sup> <sup>2)</sup> . .	822		5,9629	2,0781	0,2430	0,1414	2,6058	0,9125

Wie man sieht, decken sich die Resultate durchaus mit denen der ersten Tabelle. Zu dieser Tabelle muß noch bemerkt werden, daß bei den Handelskonserven, die nicht von H u c h stammen, die Büchsenflüssigkeit rund ein Drittel von dem Zucker und der Stärke, sowie von den Alkalien enthält. Hätte ich also diese nicht mit berücksichtigt, so wären wohl Trockensubstanz und Proteingehalt höher, das Gesamtergebnis aber noch kläglicher ausgefallen als schon so der Fall ist. Weiter ist auffallend, daß die gewöhnlichen

Erbsenkonserven viel weniger Rohfaser als die H u c h schen Proben enthalten: beim Blanchieren schwimmen aber die vorhandenen tauben Schalen auf und werden entfernt, was bei der Methode nach H u c h unmöglich ist. Endlich habe ich keine gewöhnlichen „Überläufer“ im Handel aufzutreiben können. Diese gelatinieren beim Blanchieren und werden dann unansehnlich, während die Probe von H u c h tadellos war. Stellen wir auch hier die Werte in Form von Milliäquivalenten zusammen (Tabelle 6), so sehen wir, daß meine

Tabelle 6. Äquivalentverhältnisse bei den Büchsenkonserven.

	Milliäquivalente in 100 g Büchseninhalt														
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Basen-summe	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	Säuren-summe	Gesamtsumme
Junge Karotten von Huch . . . . .	0,20	2,62	2,20	1,50	0,41	0,11	0,17	0,16	0,29	+ 7,66	1,30	1,35	0,74	- 3,39	+ 4,27
Junge Pariser Karotten von? . . . . .	0,12	0,32	0,50	0,69	0,09	0,11	0,10	0,11	0,03	+ 2,07	0,63	2,15	0,09	- 2,87	- 0,80
Junge Erbsen, ff. 7½ mm, von Huch . . . . .	1,73	5,86	1,78	1,44	1,69	2,40	0,27	0,08	1,92	+ 17,17	6,49	4,35	0,87	- 11,71	+ 5,46
Junge Erbsen, extrafein, 7½ mm, von? . . . . .	0,70	2,96	0,29	0,93	1,33	1,44	0,12	0,06	0,60	+ 8,43	7,03	2,99	0,48	- 10,50	- 2,07
Junge Erbsen, mittel, 8½ mm, von Huch . . . . .	2,47	7,25	2,13	1,67	3,18	0,90	0,12	0,16	2,68	+ 20,56	13,86	3,98	1,11	- 18,95	+ 1,61
Dieselbe Sorte, aber 5 Min. blanchiert, von Huch . . . . .	1,15	5,66	0,77	1,37	1,50	0,54	0,11	0,34	0,65	+ 12,09	11,88	3,90	0,97	- 16,75	- 4,66
Junge Erbsen, sehr fein, 8½ mm, von? . . . . .	0,73	2,69	0,81	0,89	0,94	0,19	0,13	0,02	0,40	+ 6,80	7,76	2,28	0,52	- 10,56	- 3,76
Junge Erbsen (Kaiserschoten), 8½ mm, von L. & L. D. .	0,82	2,64	1,61	1,32	1,05	0,58	0,15	0,05	0,72	+ 8,94	6,69	3,94	0,26	- 10,89	- 1,95
Dicke Erbsen, „Überläufer“, von Huch . . . . .	0,83	7,10	2,38	1,48	2,15	0,91	0,10	0,97	2,82	+ 17,84	9,74	4,79	0,79	- 15,32	+ 2,52
Spinat von Huch . . . . .	0,36	11,84	3,00	5,53	1,67	3,77	0,30	0,19	0,89	+ 27,55	4,33	2,28	1,37	- 7,98	+ 19,57
Spinat von Helvetia Kon.-A.-G. in Groß-Gerau . . . . .	0,19	9,42	19,36	5,34	1,32	0,20	0,10	0,29	0,84	+ 37,06	7,02	1,86	17,12	- 26,00	+ 11,06

<sup>1)</sup> Gekupfert! <sup>2)</sup> Mit etwa 1% NaCl versetzt.

Behauptungen vollkommen berechtigt sind. Die Gemüsearten, deren Nährwert ja oft sehr gering ist, sind uns besonders durch ihren Gehalt an Basen, vielleicht auch an unbekannten, sei es vitaminähnlichen oder anderen Substanzen wertvoll. Aber gerade diese leichter löslichen Substanzen sind es, die beim Abbrühen in erster Linie verloren gehen, und damit haben die Büchsenkonserven als wahre Nahrungsmittel ihre Berechtigung zum besten Teil verloren, sie gehen in die Reihe der mit ganz anderem Maßstab zu messenden unverhältnismäßig teuren, im Nutzwert fraglichen Genussmittel über.

Wie ich schon in meinem Vortrag betont habe, machen die Konserven von H u c h in Braunschweig eine rühmliche Ausnahme. Bei dem von dieser Firma befolgten Konservierungsverfahren werden die Gemüse nicht blanchiert, son-

dern mit wenigen Kubikzentimetern Wasser in besonders konstruierte Büchsen gefüllt, verschlossen und direkt sterilisiert; hierdurch bleiben also die gesamten Nährstoffe, und nicht zuletzt der Geschmack dem Gemüse voll erhalten. Auch der Spinat von H e l v e t i a (Groß-Gerau) scheint nicht oder nur ganz kurz blanchiert worden zu sein, ist dafür etwas gekupfert und gesalzen.

Große Etablissements der verschiedensten Art, ein großer Teil der städtischen Bevölkerung, die Schiffe, die wissenschaftlichen Expeditionen in unwirtlichen Gegenden, die Armeen und Flotten sind zur Deckung ihres Bedarfes an Gemüsen zum großen oder größten Teil auf die Erzeugnisse der Konservenindustrie angewiesen. Dadurch erklärt sich wohl z. B. das Auftreten von Skorbut in der bulgarischen Armee und bei den letzten Polarexpeditionen, trotzdem

diese alle mit Gemüsekonserven versehen waren: das, was das Gemüse wertvoll macht, weswegen es mitgeschleppt worden ist, gerade das hat durch die verkehrte Fabrikationsmethode gefehlt.

Man sagt, daß es unmöglich sei, die Gemüse ohne Blanchieren haltbar zu konservieren. Das ist nicht wahr: die H u c h s e n Konserven zeigen es im Großen, jede vernünftige denkende Hausfrau durch ihren Vorrat an unblanchierten W e c k konserven im Kleinen. Man sagt auch, daß der Geschmack mancher unblanchierter Gemüsearten zu streng sei: ich glaube, daß, wer einmal Gelegenheit gehabt hat, den Geschmack von unblanchierten mit dem von blanchierten Gemüsen zu vergleichen, nie wieder die blanchierten essen will. Gewiß, die mit frischer Abortjauche gedünnten Gemüse nehmen aus der Jauche Geruchstoffe auf, so daß sie bei der Zubereitung einen intensiven Fäkalgeruch verbreiten können. Das ist aber keine Menschennahrung mehr und, abgesehen vom Geschmack — der übrigens durch Abbrühen kaum zu verbessern ist —, direkt gefährlich zu genießen, wie die Typhusepidemie in Dresden 1912 so eklatant bewiesen hat.

Wie oben gesagt wurde, und ich hiermit nochmals betont haben will: die Konservenfabriken haben bisher in gutem Glauben gehandelt. Die deutsche Konservenindustrie ist durchaus reell, und so steht zu erwarten, daß sie jetzt schleunigst Mittel zur Abhilfe findet, damit ihre Erzeugnisse werden, was man bisher geglaubt hat, vollwertige gesunde und Gesundheit bringende Nahrungsmittel! [A. 18.]

## Neuer Apparat zur Bestimmung des Gesamtschwefels im Handelsbenzol.

Von Dr. KONRAD SCHENK.

(Eingeg. 28./1. 1914.)

Von allen Methoden zur Bestimmung des Gesamtschwefels im Benzol ist bisher die von Irwin<sup>1)</sup> angegebene die beste und auch die gebräuchlichste, bei der das Benzol mit Alkohol gemischt in kleinem Lämpchen am Docht verbrannt wird. Die Verbrennungsprodukte werden dann in Ammoniumcarbonatlösung aufgefangen und der Schwefel nach Oxydation mit Brom als BaSO<sub>4</sub> gefällt. Da der Alkohol aus dem Verbrennungsgemisch schneller heraußbrennt und infolgedessen nach einiger Zeit stets Rußabscheidung eintritt, ist diese Methode mit einer prinzipiellen Fehlerquelle behaftet.

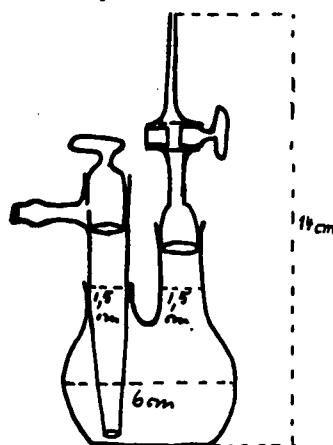
Die Vereinigten Fabriken für Laboratoriumsbedarf, Berlin N, 39, Scharnhorststr. 22, bringen nun unter der Bezeichnung Schwefelbestimmungsapparat für Benzol nach Schenk einen kleinen Apparat für 7,50 M — siehe Abbildung — in den Handel, der es ermöglicht, eine größere Einwage Benzol in relativ kurzer

Zeit zu verbrennen, ohne daß die geringste Rußabscheidung eintritt<sup>2)</sup>.

Der Apparat besteht aus einem Glaskölbchen, in den ein eingeschliffener Schenkel bis auf den Boden hinabreicht. Der andere Schenkel trägt einen eingeschliffenen Aufsatz, der in eine Capillare endet. Zur Durchführung einer Analyse wird der Apparat lose mit Watte beschickt und genau tariert. Nachdem sodann etwa 10 ccm des auf seinen Schwefelgehalt zu prüfenden Benzols hineingegeben sind, wird bei geschlossenen Hähnen die genaue Größe der Einwage festgestellt. Für die Schwefelbestimmung wird er sodann in ein Wasserbad geklemmt, dessen Temperatur anfangs

<sup>1)</sup> J. Soc. Chem. Ind. 20, 440 (1901).

<sup>2)</sup> Vgl. Chem.-Ztg. 38, 83 (1914). Über die Bestimmung des Gesamtschwefels im Handelsbenzol v. Dr. Konrad Schenk.



bei 30—35° liegt. Das Benzol wird nun durch einen langsamem gleichmäßigen Luftstrom, der durch konz. Schwefelsäure getrocknet ist, vergast und das Benzoldampf-Luftgemisch an dem zur Capillare ausgezogenen Schenkel mit kleinem Flämmchen verbrannt. Die Temperatur wird während der Analyse langsam bis auf etwa 70° gesteigert. Die Verbrennungsgase werden, wie in der Leuchtgasanalyse üblich, abgesaugt, die Schwefeloxide in geeigneten Waschflüssigkeiten aufgefangen, z. B. in Wasserstoffsperoxyd, und die gebildete Schwefelsäure maßanalytisch oder gravimetrisch bestimmt. [A. 11.]

## Aluminiumapparate, Ursache ihrer Zerstörung durch Kupfer auf galvanokatalytischer Grundlage.

Von PAUL PIKOS.

(Eingeg. 5/1. 1914.)

Sehr oft hört man Klagen, daß selbst Aluminiumapparate aus gutem Material oft in kurzer Zeit zerstört werden.

Ich selbst machte diese schlechten Erfahrungen an Apparaten, die aus reinstem Aluminium hergestellt waren.

Durch wiederholte Versuche ist es mir gelungen, die Zerstörungsursachen festzustellen. Verschiedene Flüssigkeiten, besonders solche, die sich als Leiter zweiter Klasse auszeichnen, wie Glycerin, Formaldehyd, Methylalkohol, Allylalkohol, Äthylalkohol, Aceton, Essigsäure, Gerbstofflösungen usw., welche sich in chemisch reinem Zustande auch bei höherer Temperatur vollständig indifferent dem Aluminium gegenüber verhalten und dasselbe fast gar nicht angreifen, ändern ihr Verhalten bei Anwesenheit schon kleiner Mengen Kupfersalzlösungen. Da diese aber zurzeit fast stets als Verunreinigung in den Roh- resp. in den technisch reinen Produkten, die zu Reinprodukten in modern ausgeführten Aluminiumapparaten verfeinert werden sollen, enthalten sind, findet eine unvermeidliche Zerstörung der Apparate statt. Diejenigen Teile, mit welchen Kupfer in Lösung in Berührung kommt, werden zerstört.

Die Annahme, das auflagernde Aluminiumoxyd würde genügenden Schutz bieten, bestätigt sich nicht. In dem Augenblick, in dem man die Flüssigkeiten erwärmt, findet ein galvanischer Prozeß statt. Das in Lösung gewesene Kupfer fällt bald aus, und zwar aus sauren Lösungen rein metallisch, aus neutralen mit Kupferoxyd gemischt. Sobald der elektromotorische Vorgang beendet, alles Kupfer niedergeschlagen und in direkten Kontakt mit dem Aluminium getreten ist, beginnt die katalytische Zerstörungsarbeit. Durch die gespannte Kontaktwirkung und Unterstützung mittels zugeführter Wärme wird aus den Lösungen Wasserstoff abgespalten, welcher den Niederschlag zerstört. Eine unendlich feine Schicht von Kupferteilchen tritt als schwedende Anode auf. Die einzelnen Kupferteilchen senken sich, bilden einen kurzdauernden Kontakt und werden von dem sich bildenden Wasserstoff wieder abgestoßen. Dieser Vorgang beruht ebenfalls auf rein elektromotorischer Arbeit, wodurch der chemische Prozeß bewirkt wird.

Eine Kupfer-Aluminiumlegierung habe ich niemals beobachten können. Stets ließ sich das metallische Kupfer oder das Gemisch von Kupfer und Kupferoxyd leicht abreiben oder abwischen. Durch die chemische Einwirkung entsteht aus dem angegriffenen Aluminium eine kolloidale Verbindung, und zwar Aluminiumhydroxyd, oft auch ein schwerer Niederschlag von Aluminiumoxyd. Die Zerstörung des Aluminiums verteilt sich unregelmäßig, die angegriffene Fläche hat Ähnlichkeit mit einer fressenden Flechte oder einem ausgesiegelten Mineral.

Um die Zerstörung der Aluminiumapparate zu verhindern, muß man die zu verarbeitenden Rohprodukte zuerst vollkommen entkupfern.

Arbeitet man mit kupferfreien Flüssigkeiten in Reinaluminiumapparaten, so sind diese unverwüstlich und den kupfernen Gefäßen bei weitem vorzuziehen.

Zarjewo, 9/12. 1913.