

Werte bei der Untersuchung von Himbeer-Rohsäften erhalten hat, obgleich ihm ein Material zur Verfügung stand, welches in früheren Jahren höhere Ergebnisse geliefert hatte. Es geht daraus hervor, daß gerade die Witterungsverhältnisse von großem Einfluß auf die Zusammensetzung des Himbeersaftes zu sein scheinen und daß es daher mißlich ist, allgemeine Grenzzahlen für die Beurteilung des Syrups aufzustellen. Man wird vielmehr genötigt sein, Jahr für Jahr möglichst umfangreiche Rohsaftuntersuchungen auszuführen, um für das laufende Jahr ein einwandfreies Material für die Beurteilung des Himbeersyrups zu gewinnen.

Zur Untersuchung und Beurteilung von Fruchtsäften und Fruchtsyrupen.

Von

A. und M. Dominikiewicz.

Mitteilung aus dem chemisch-bakteriologischen Laboratorium von
Dr. S. Serkowski in Lodz (Polen).

Die Frage der Untersuchung und Beurteilung von Fruchtsäften und -syrupen wurde in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten, namentlich von den deutschen Nahrungsmittelchemikern, behandelt. Ihr Verdienst besteht vor allem in der Ausarbeitung der Untersuchungsverfahren; das von ihnen gesammelte statistische Material ist auch ziemlich umfangreich. Allein es genügt unseres Erachtens doch noch nicht, um sich in allen den Fällen darauf stützen zu können, wo es sich um ein Produkt von unbekannter Zusammensetzung und Herkunft handelt. Deshalb glauben wir, daß jeder noch so kleine Beitrag in dieser Hinsicht willkommen ist. Von diesem Gedanken geleitet, haben wir eigene Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse im Nachfolgenden mitgeteilt seien. Unsere Arbeiten zerfallen in zwei Teile; der erste enthält Untersuchungen an reinen Fruchtsäften und -syrupen nach den bisherigen Verfahren, dagegen machen wir im zweiten Teile neue Vorschläge zur Untersuchung der Fruchtsäfte.

I. Untersuchungen von reinen Fruchtsäften und -syrupen.

Die untersuchten Säfte und Syrupe sind teils von uns selbst hergestellt, teils in Apotheken, teils in Handlungen gekauft worden. Die Fruchtsäfte sind sämtlich von uns selbst hergestellt oder in den Apotheken¹⁾ gekauft worden. Unsere selbst bereiteten Fruchtsäfte sind nach den Vorschriften der russischen Pharmakopöe hergestellt, die sich fast nicht von den Vorschriften der deutschen Pharmakopöe unterscheiden.

Die von uns angewendeten Untersuchungsverfahren der Säfte waren dieselben, wie sie von anderen Fachgenossen angewendet worden sind; nur bei der Bestimmung der Alkalität wichen wir von dem üblichen deutschen Verfahren ab.

Die Alkalität der Asche haben wir auf folgende Weise bestimmt: Die nach der Verbrennung des Extraktes erhaltene Asche wurde mit heißem Wasser ausgelaugt und filtriert, das Filtrat wurde mit $\frac{1}{10}$ N.-Salzsäure unter Verwendung von Methyl-

¹⁾ Die Apotheken sind verpflichtet, die Säfte nach den Vorschriften der Pharmakopöe herzustellen.

orange als Indikator titriert. Die Menge der verbrauchten Säure haben wir in der üblichen Weise auf cem N.-Säure berechnet.

Das spezifische Gewicht haben wir mittels Pyknometers bei 15° C, den Extrakt durch Verdampfen und 2 1/2-stündiges Trocknen im Wassertrockenschranke, die Mineralstoffe durch Verbrennen des Extraktes, den Alkohol nach Windisch und die Acidität mittels direkter Titrierung mit Alkalilauge bestimmt.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen waren folgende:

I. Selbst hergestellte Fruchtsäfte.

No.	Art der Säfte	Spezif. Gewicht bei 15° C	Extrakt %	Mineralstoffe %	Alkalität (= cem N.-Säure)	Alkalitätszahl ¹⁾	Alkohol Gew.-%	Säure (Äpfelsäure) %
1	Himbeersäfte (1905)	1,0178	4,72	0,4936	5,30	10,7	1,55	2,23
3		1,0180	4,86	0,6756	6,80	10,1	1,44	2,53
3		1,0184	4,88	0,6402	6,32	9,9	—	—
4		1,0204	5,56	0,5306	6,03	11,4	2,73	2,04
Mittel		1,0186	5,00	0,5360	6,11	10,4	—	—
1	Säfte von schwarzen Kirschen (1905)	1,0452	11,14	0,8486	8,74	10,3	1,12	1,99
2		1,0535	12,90	0,7813	8,78	11,1	1,16	1,99
Mittel		1,0493	12,02	0,8149	8,76	10,7	—	—
1	Heidelbeeren (1905)	1,0246	6,11	0,2450	2,38	9,7	0,98	1,45

II. Reine Apothekensäfte.

1	Himbeersäfte (1904)	1,0173	4,44	0,6322	6,37	10,1	2,53	1,34
2		1,0181	3,80	0,3245	3,30	10,2	0	1,70
3		1,0151	3,66	0,5618	6,49	11,6	1,05	1,67
4		1,0210	5,53	0,4591	5,23	11,4	2,13	2,02
5	Himbeersäfte (1905)	1,0203	4,01	0,4484	4,46	9,9	1,10	1,80
6		1,0229	5,15	0,5244	5,60	10,7	0,73	2,83
Mittel		1,0191	4,43	0,4917	5,18	10,5	1,26	1,89
1	Säfte von schwarzen Kirschen	1904 1,0343	9,25	0,9161	9,63	10,5	—	—
2		1905 1,0306	8,82	0,8163	8,61	10,2	3,44	2,07
Mittel		1,0324	9,03	0,8662	9,12	10,4	—	—

III. Nachpressen.

1	Himbeeren	1,0112	1,90	0,3201	1,77	5,5	—	0,51
2	Kirschen	1,0105	2,40	0,3271	2,11	6,4	—	0,56

Die nach unserem Verfahren erhaltenen Alkalitätszahlen sind etwas niedriger, als die, welche man durch Einwirkung eines Überschusses von Säure und nachheriges Zurücktitrieren dieses Überschusses erhält; doch scheint es uns, als ob die bei unserem Verfahren sich ergebenden Alkalitätszahlen nicht so stark schwanken, wie die bei dem allgemein üblichen Verfahren erhaltenen.

¹⁾ Alkalitätszahl = cem N.-Säure für 1 g Mineralstoffe.

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich ist, schwankten unsere Alkalitätszahlen bei reinen Himbeersäften von 9,9—11,4, während sie bei anderen Autoren zwischen 10 und 15 schwanken. Die auf diese Weise erhaltenen Alkalitätszahlen können auch sehr gut zur Charakteristik der Säfte dienen. Es wäre die gleichzeitige Anwendung beider Verfahren der Alkalitätsbestimmung vorteilhaft, weil man aus dem Unterschied zwischen den dabei erhaltenen Ergebnissen vielleicht Schlüsse über die Zusammensetzung der Asche ziehen kann¹⁾.

Zur Mitteilung der Ergebnisse der Syrup-Untersuchungen übergehend, bemerken wir, daß unsere Syrupe durch Kochen des Saftes mit Zucker teils im Verhältnis 5 : 9, teils auch in anderen größeren und kleineren Verhältnissen bereitet wurden.

Die Himbeersyrupe mit Stärkesyrupzusatz wurden von uns mittels des gewöhnlichen im Handel befindlichen Stärkesyrups hergestellt. Die Apothekensyrupe werden nach der russischen Pharmakopöe im Verhältnis 5 : 9 hergestellt, die Kirschsyrupe ausgenommen, für die das Verhältnis 5 : 5 festgesetzt ist.

Ehe wir die Ergebnisse der Untersuchungen anführen, mögen noch einige Worte über die Untersuchungsverfahren bei Fruchtsyrupen hier angeführt sein.

Das Spezifische Gewicht des natürlichen Syrups (d_1) haben wir mittels des Pyknometers bestimmt; dann haben wir den Alkoholgehalt (a) bestimmt und auf Grund dieser Bestimmungen das Spezifische Gewicht des alkoholfreien Syrups (d_2) mit Hilfe der folgenden Formel berechnet:

$$d_2 = d_1 (1 + 0,0026 a).$$

Diese Formel haben wir auf Grund folgender Überlegung erhalten: Nehmen wir an, daß ein Syrup mit dem Spezifischen Gewicht d_1 bei 15° C a Gew.-% Alkohol enthält; dann werden nach der Abdampfung des Alkohols von 100 g Syrup (100— a) g bleiben. Um den Syrup wieder auf das ursprüngliche Volumen zu bringen, muß man zu dem alkoholfrei gedachten wieder $1,26 \times a$ ccm Wasser hinzufügen, da ja a g Alkohol bei 15° C ein Volumen von $1,26 \times a$ ccm haben. Wenn wir das Spezifische Gewicht des Wassers bei 15° C mit genügender Genauigkeit = 1 annehmen, so werden wir für das Gewicht desselben Syrup-Volumens, in dem der Alkohol durch eine ihm gleiche Wassermenge ersetzt wurde, haben:

$$100 - a + 1,26 \times a = 100 + 0,26 a \text{ Gramm.}$$

Nun können wir folgende Gleichungen aufstellen:

$$\frac{100}{d_1} = \frac{100 + 0,26 a}{d_2} \quad \Bigg| \quad d_2 = d_1 (1 + 0,0026 a),$$

worin d_2 das Spezifische Gewicht des alkoholfreien Syrups bei 15° C ist.

Sodann können wir aus den Balling'schen Zuckertabellen den dem Gewicht d_2 entsprechenden %-Gehalt an Extrakt ablesen. Die Mineralstoffe haben wir durch Verbrennen des trockenen Extraktes einer bestimmten Syrupmenge bestimmt. Da sich beim Verbrennen ein Teil der Alkalien infolge zu hoher Temperatur verflüchtigen kann, haben wir, um die Temperatur besser regulieren zu können, zur Veraschung uns eines großen Porzellantiegl's, dessen Wände dicker sind und die Hitze etwas mäßigen, bedient. Um die Asche vor dem Einflusse der sich beim Verbrennen des Leuchtgases bildenden Schwefligen Säure zu schützen, deren Einwirkung auf die Alkalität der Asche auch wir bestätigen können, haben wir stets, wie es

¹⁾ Auch unsere Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, daß die von F. Evers (Zeitschr. öffentl. Chem. 1904, 10, 319) gefundenen niedrigen Alkalitätswerte, welche Alkalitätszahlen von rund 5,5 ccm N.-Säure ergeben, nicht einwandfrei sind.

H. Lührig vorgeschlagen hat, uns einer zum Einsetzen des Tiegels ausgeschnittenen Asbestplatte bedient.

Den Gebrauch von Porzellantiegeln betreffend müssen wir noch bemerken, daß durch Angriff der Glasur durch die Asche unter Umständen eine Einwirkung auf die Alkalität der Asche erfolgen könnte; jedoch haben wir festgestellt, daß Tiegel, in denen eine große Zahl von Bestimmungen ausgeführt worden war, ihr Gewicht fast nicht verändert hatten, was beweist, daß die Bestimmung der Asche in solchen Tiegeln sehr wohl ausgeführt werden kann.

Alkalität der Asche und Acidität der Syrups wurden auf dieselbe Weise, wie bei den Säften bestimmt.

Die spezifische Drehung des invertierten Extraktes und die Menge des Stärkesyrups haben wir nach dem Verfahren von Juckenack und Pasternack¹⁾ ermittelt.

Unsere Untersuchungsergebnisse waren folgende:

I. Himbeersyrupe.

a) Selbst hergestellte reine Himbeersyrupe.

No.	Spez. Gewicht bei 15°		Extrakt %	Im Syrup gefunden		Auf Saft berechnet		Alkali- tätsszahl	Spezifische Drehung des invertierten Extraktes	Alkohol %	Säure (als Äpfel- säure) %
	des natür- lichen Syrups	des alkohol- freien Syrups		Mineral- stoffe %	Alkali- tät (= cem N.- Säure)	Mineral- stoffe %	Alkali- tät (= cem N.- Säure)				
1	1,3276	1,3285	66,40	0,2150	1,83	0,6398	5,45	8,5	-20,97°	0,28	0,73
2	1,3295	1,3304	66,72	0,2200	1,98	0,6610	5,95	9,0	-20,29°	0,25	0,67
3	1,3259	1,3271	66,18	0,2439	2,20	0,7211	6,50	9,0	-19,59°	0,36	0,71
4	1,3258	1,3265	66,08	0,2533	2,14	0,7467	6,31	8,5	-20,76°	0,20	0,67
5	1,3289	1,3289	66,47	0,2154	1,90	0,6424	5,67	8,8	—	0	0,64
6	1,3214	1,3214	65,25	0,2612	2,24	0,7516	6,39	8,5	-20,30°	0	0,73
7	1,3189	1,3189	64,83	0,2178	1,94	0,6193	5,51	8,9	—	0	0,76
Mittel	1,3256	1,3260	65,95	0,2324	2,03	0,6331	5,96	8,7	-20,38°	0,15	0,70

b) Reine Himbeersyrupe mit höherem Extraktgehalt.

1	1,3549	1,3549	70,63	0,2446	2,00	0,8328	6,89	8,3	—	0	0,58
2	1,3508	1,3508	70,00	0,2672	2,30	0,8906	7,67	8,6	-18,19°	0	0,69
3	1,3406	1,3421	68,60	0,2684	2,40	0,8309	7,43	8,9	-18,46°	0,44	0,73
4	1,3422	1,3443	68,95	0,2772	2,60	0,8649	8,09	9,4	-18,18°	0,64	0,54
5	1,3500	1,3514	70,07	0,2252	2,20	0,7524	7,35	9,8	-14,40°	0,40	0,73
Mittel	1,3477	1,3487	69,65	0,2565	2,30	0,8363	7,48	9,0	-17,30°	0,15	0,65

c) Reine Himbeersyrupe mit niedrigem Extraktgehalt.

1	1,2742	1,2752	57,49	0,3833	3,06	0,9016	7,20	8,9	—	0,30	0,21
2	1,2580	1,2594	54,75	0,2578	2,80	0,5697	6,18	8,0	-19,59°	0,42	0,87
3	1,2572	1,2593	54,73	0,3492	3,62	0,7713	7,99	10,8	-20,63°	0,64	0,85
4	1,2568	1,2579	54,48	0,2660	2,50	0,5843	5,49	10,4	-20,09°	0,34	0,98
5	1,2589	1,2602	54,88	0,2430	2,45	0,5385	5,43	9,4	-19,97°	0,40	0,89
Mittel	1,2610	1,2624	55,26	0,3000	2,88	0,6731	6,46	9,5	-20,07°	0,42	0,76

¹⁾ Diese Zeitschrift 1904, 8, 18.

d) Himbeersyrupe der Apotheken.

No.	Spez. Gewicht bei 15°		Extrakt %	Im Syrup gefunden			Auf Saft berechnet		Alkali- tätzahl	Spezifische Drehung des invertierten Extraktes	Alkohol Gew.-%	Säure (als Äpfel- säure) %
	des natür- lichen Syrups	des alkohol- freien Syrups		Mineral- stoffe %	Alkali- tät (= ccm N.- Säure)	Mineral- stoffe %	Alkali- tät (= ccm N.- Säure)					
1	1,3313	1,3324	67,03	0,2432	2,31	0,7376	7,01	9,5	—	0,32	0,85	
2	1,3336	1,3349	67,45	0,2664	2,45	0,8184	7,52	9,2	—	0,40	0,73	
3	1,3337	1,3353	67,50	0,2451	2,30	0,7541	7,07	9,4	-20,44°	0,48	0,76	
4	1,3233	1,3254	65,90	0,2005	2,09	0,5879	6,12	10,4	-21,04°	0,64	0,76	
5	1,3393	1,3424	68,65	0,2708	2,14	0,8638	6,82	8,0	-20,72°	0,84	0,75	
6	1,3347	1,3362	67,65	0,2337	2,25	0,7224	6,95	9,6	-21,40°	0,44	0,59	
Mittel	1,3326	1,3344	67,36	0,2433	2,26	0,7807	6,92	9,3	-20,90°	0,52	0,74	

e) Selbst hergestellte Himbeersyrupe mit Nachpresse.

1	1,3444	1,3444	68,97	0,1869	1,64	0,6023	5,28	8,8	—	0	0,46
2	1,3494	1,3507	69,97	0,1801	1,28	0,5997	4,26	7,1	-14,61°	0,40	0,73
3	1,3102	1,3102	63,40	0,1726	1,81	0,4716	4,94	10,5	-21,18°	0	0,50
Mittel	1,3346	1,3351	67,44	0,1799	1,58	0,5579	4,83	8,8	—	0,13	0,56

f) Himbeersyrupe des Handels.

1	1,2625	1,2687	56,37	0,1706	1,63	0,3904	3,76	9,6	-15,05°	1,89	0,45
2	1,3485	1,3515	70,07	0,1123	0,93	0,3752	3,11	8,3	-15,14°	0,83	0,27
3	1,3523	1,3523	70,23	0,1182	0,57	0,3936	1,91	4,9	-14,42°	0	0,38
4	1,3498	1,3503	69,90	0,2796	1,39	0,9289	4,62	5,0	-20,45°	0,12	0,59
6	1,3247	1,3272	66,20	0,2200	1,62	0,6509	4,35	7,5	-20,12°	0,73	0,71
6	1,3295	1,3300	66,65	0,2189	1,71	0,6714	5,24	7,8	-20,30°	0,16	0,54
7	1,3350	1,3385	68,02	0,1334	1,16	0,4138	3,62	8,7	-18,84°	1,00	0,36

II. Kirschsyrupe.

a) Kirschsyrupe der Apotheken.

1	1,3300	1,3313	66,90	0,2488	2,27	0,7516	6,86	9,1	-20,11°	0,78	0,60
2	1,3291	1,3300	66,65	0,2424	2,08	0,7268	6,24	8,6	-18,00°	0,28	0,62
Mittel	1,3296	1,3307	66,78	0,2456	2,18	0,7392	6,55	8,9	-19,05°	0,53	0,61

b) Selbst hergestellte reine Kirschsyrupe.

1	1,2871	1,2883	59,73	0,4263	4,02	1,0586	9,98	9,4	—	0,33	0,95
2	1,2777	1,2813	53,53	0,4067	4,61	0,9807	11,11	11,3	-15,25°	1,09	1,16
3	1,2572	1,2593	54,73	0,3492	3,62	0,7713	7,99	10,8	-20,60°	0,64	0,85
4	1,3573	1,3574	71,03	0,2981	2,84	1,0289	9,80	9,5	-19,96°	0,05	0,80
Mittel	1,2948	1,2966	61,00	0,3701	3,77	0,9600	9,72	10,2	-18,60°	0,53	0,94

c) Kirschsyrupe des Handels.

1	1,3449	1,3476	69,45	0,2360	1,92	0,7725	6,28	8,1	-20,93°	0,75	0,17
2	1,3522	1,3536	70,43	0,1433	0,72	0,5010	2,43	4,9	-20,32°	0,40	0,54
3	1,3536	1,3536	70,44	0,1147	0,61	0,3875	2,06	5,3	-20,61°	0	0,27

III. Erdbeersyrup (rein; selbst hergestellt).

1	1,3528	1,3530	70,33	0,1836	1,77	0,6188	5,96	9,6	-10,45°	0,09	0,55
---	--------	--------	-------	--------	------	--------	------	-----	---------	------	------

IV. Heidelbeersyrup (rein; selbst hergestellt).

1	1,3420	1,3425	68,67	0,1120	0,73	0,3575	2,33	6,5	—	0,16	0,50
---	--------	--------	-------	--------	------	--------	------	-----	---	------	------

Selbst hergestellte Himbeersyrupe mit Stärkesyrup-Zusatz.

No.	Spez. Gewicht bei 15°		Extrakt %	Auf Syrup berechn.		Alkali- tätsszahl	Spezifische Drehung des invertierten Extraktes	Stärke- syrup (was- serfrei) %	Alkohol Gew.- ⁰ / ₁₀	Säure (als Äpfel- säure)
	des natür- lichen Syrups	des alkohol- freien Syrups		Mineral- stoffe %	Alkali- tät (= cem N.- Säure)					
1	1,3087	1,3114	63,60	0,3172	0,67	2,1	+130,6°	60,0	0,81	0,51
2	1,3152	1,3163	64,42	0,2785	1,16	4,2	+ 57,0°	32,5	0,32	0,61
3	1,3315	1,3315	66,88	0,3077	0,84	2,7	+131,9°	65,5	0	0,46
4	1,3411	1,3411	68,43	0,2737	1,22	4,5	+ 52,6°	32,5	0	0,55
5	1,2993	1,3002	61,73	0,2613	0,95	3,6	+ 24,5°	18,0	0,25	0,58
6	1,3166	1,3170	64,53	0,2545	1,04	4,1	+ 21,7°	17,9	0,12	0,55
7	1,2819	1,2819	58,63	0,2269	1,36	6,0	+ 11,9°	12,5	0	0,55
8	1,3063	1,3072	62,90	0,2562	1,41	5,5	+ 0,5°	8,8	0,25	0,52
9	1,3382	1,3391	78,12	0,2650	1,72	6,5	+ 25,1°	20,4	0,25	0,61
10	1,3110	1,3113	63,58	0,2649	1,54	5,8	+ 57,2°	32,0	0,09	0,54

II. Über die viskosimetrische und refraktometrische Untersuchung der Fruchtsyrupe.

Durch unsere weiteren Untersuchungen suchten wir die Untersuchungsverfahren zu vereinfachen, insbesondere die zur Bestimmung der Menge und der Zusammensetzung des Extraktes in den Syrupen. Zu diesem Zwecke haben wir die Bestimmung des Brechungsvermögens und der Viskosität der Syrupe mit dem Zeiß'schen Refraktometer und dem Viskosimeter in Anwendung gebracht.

a) Viskosimetrische Untersuchung.

Da auf unseren Gesundheits-Stationen das Engler'sche Viskosimeter selten gebraucht wird, dagegen aber das zur Bieruntersuchung dienende Viskosimeter von Reischauer-Aubry fast überall vorhanden ist, haben wir zur Bestimmung der Viskosität dieses letztere Viskosimeter benutzt.

Den wesentlichen Teil dieses Viskosimeters bildet eine gläserne Pipette von etwas über 100 ccm Inhalt, die bei unseren Versuchen in einem von außen erwärmten Wasserbade gehalten wurde. Außerdem haben wir aus dem Viskosimeter das innere Röhrchen entfernt. Die Viskosität wurde auf folgende Weise bestimmt: Es wurde die Ausfluß-Zeit von 100 ccm Syrup bei 50° C bestimmt und diese Zeit mit der Ausfluß-Zeit des gleichen Volumens Wasser bei 20° C verglichen. Den daraus sich ergebenden Quotienten: $\frac{\text{Ausflußzeit des Syrups bei } 50^{\circ}}{\text{Ausflußzeit des Wassers bei } 20^{\circ}}$ bezeichnen wir als die Viskositätszahl des betreffenden Syrups.

Auf diese Weise erhielten wir folgende Werte:

Tabelle I.

Zahl der Proben	Reine Syrupe		Syrupe mit Stärkesyrupzusatz		
	Extrakt %	Viskositätszahl bei 50° C	Extrakt %	Stärkesyrup (wasserfrei) %	Viskositätszahl bei 50° C
6	54,80	1,80	58,63	12,5	2,43
3	58,60	2,42	61,75	18,2	3,25
2	63,50	3,36	62,90	8,8	3,40
4	65,50	4,56	63,58	32,1	4,46
11	66,80	5,24	64,53	17,9	4,43
7	69,30	7,72	64,42	32,4	5,31
9	70,20	9,23	63,60	60,0	6,31
			68,12	20,4	7,80
			68,43	32,5	8,88
			66,88	65,5	9,41

Aus dieser Tabelle geht folgendes hervor:

1. Die Viskositätszahl der reinen Syrupe wächst mit der Extraktmenge.
2. Die Viskositätszahl der Syrupe mit Stärkesyrupzusatz ist größer, als die reiner Syrupe mit demselben Extraktgehalt¹⁾.
3. Die Viskositätszahl der Syrupe mit Stärkesyrupzusatz, die im hohen Grade von der Menge des Stärkesyrups abhängt, ist nicht dem Extraktgehalt, wie dies bei reinen Syrupen der Fall ist, proportional.

Auf Grund dieser Ergebnisse wird a) die Klassifizierung der reinen Syrupe und b) der Nachweis einer Beimischung von Stärkesyrup möglich.

Zu diesem Zweck führen wir den Begriff des „Reinheits-Koeffizienten“ des Extraktes ein, welcher durch Division der Extraktmenge durch die ihr entsprechende Viskositätszahl erhalten wird. Die mittleren Reinheits-Koeffizienten für reine Syrupe von verschiedenem Extraktgehalt sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle II.

Extrakt %	54,80	58,60	65,50	65,50	66,80	69,30	70,20
Reinheits-Koeffizient	30,4	24,2	18,9	14,3	12,7	8,9	7,8

Hieraus ergibt sich, daß die Reinheits-Koeffizienten mit der Zunahme der Extraktmenge und zwar sehr schnell abnehmen. Bei der Untersuchung von Syrupen unbekannter Zusammensetzung können wir daher aus dem Reinheits-Koeffizienten durch Vergleich mit den normalen Zahlen einen Schluß auf die Zusammensetzung der Syrupe ziehen.

Bei mit Stärkesyrup hergestellten Syrupen fanden wir folgende Reinheits-Koeffizienten:

¹⁾ J. König hat bereits vor einigen Jahren (diese Zeitschrift 1900, 3, 217) auf die Tatsache hingewiesen, daß Stärkesyrup-Lösungen eine höhere Viskosität besitzen, als Rohrzuckerlösungen von gleichem Trockensubstanzgehalt und auf die Bedeutung dieses Unterschiedes hinsichtlich der Vortäuschung einer besseren Beschaffenheit der Fruchtsyrupe hingewiesen.

Tabelle III.

	No. 1	2	3	4	5	6	7	8	9
Extrakt %	61,73	62,90	63,58	63,60	64,42	64,53	66,88	68,12	68,43
Stärkesyrup %	18,2	8,8	32,1	60,0	32,4	17,9	65,5	20,4	32,5
Reinheits-Koeffizient	18,4	18,5	14,2	10,0	12,1	14,5	7,1	8,7	7,7

Aus diesen Beobachtungen können wir folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Reinheits-Koeffizienten der Syrupe mit einem Gehalt an Stärkesyrup sind zwar ebenfalls abhängig von der Extraktmenge, mit der sie abnehmen, allein sie nehmen unregelmäßig ab.
2. Die Reinheits-Koeffizienten sind um so niedriger, je mehr Stärkesyrup der Syrup enthält.
3. Die Reinheits-Koeffizienten der Stärkesyrup enthaltenden Fruchtsyrupe sind niedriger, als die der reinen Fruchtsyrupe mit gleicher Extraktmenge.

Hierauf gestützt sind wir also imstande, mittels des Reinheits-Koeffizienten die Reinheit des Extraktes hinsichtlich seines Gehaltes an Stärkesyrup beurteilen zu können.

Vergleichen wir z. B. die Koeffizienten der Syrupe No. 7, 8 und 9 der Tabelle III mit den Koeffizienten der Syrupe von entsprechendem Extraktgehalt aus der Tabelle II, so ersehen wir sofort, daß erstere Stärkesyrup enthalten, weil ihre Koeffizienten bei reinen Syrupen höher sein müßten; ebenso können wir aus den Zahlen ersehen, daß in dem Syrup No. 7 der Tabelle III am meisten Stärkesyrup, in No. 8 dagegen am wenigsten Stärkesyrup vorhanden ist. Aus demselben Grunde können wir den Schluß ziehen, daß auch die Syrupe No. 1 und 2 der Tabelle III Stärkesyrup enthalten, weil, wenn sie rein wären, ihre Koeffizienten, wie aus der Tabelle II ersichtlich ist, höher als 18,9 sein müßten. Ferner können wir den Schluß ziehen, daß No. 1 mehr Stärkesyrup enthält als No. 2; weil die Koeffizienten beider Syrupe gleich sind, während, wenn beide Syrupe rein wären, der Syrup No. 1 mit dem niedrigeren Extraktgehalt den höheren Koeffizienten hätte haben müssen. Auf dieselbe Weise können wir die Syrupe No. 3 und 4 u. s. w. der Tabelle III durch Vergleich mit den Syrupen der Tabelle II mit gleichem Extraktgehalt beurteilen.

b) Refraktometrische Untersuchung.

Indem wir zur zweiten von uns benutzten Methode übergehen — der Bestimmung des Brechungsvermögens der Syrupe mittels des Zeiß'schen Butterrefraktometers — bemerken wir zunächst, daß wir die Refraktion bei Zimmertemperatur bestimmt und dann die Ergebnisse stets auf die Refraktion bei 20° umgerechnet haben.

Die folgenden Tabellen veranschaulichen die von uns erhaltenen mittleren Ergebnisse:

Tabelle I.
Reine Syrupe.

Zahl der Proben	Extrakt %	Refraktion bei 20° C	Zahl der Proben	Extrakt %	Refraktion bei 20° C	Zahl der Proben	Extrakt %	Refraktion bei 20° C
5	54,50	10,4	2	61,18	32,3	6	68,64	54,7
1	56,37	17,4	2	63,46	35,6	6	69,62	58,2
1	57,49	19,9	1	64,83	39,3	8	70,23	61,0
1	58,53	23,3	10	66,25	45,8	1	71,03	63,4
1	59,73	27,1	5	67,31	50,6			

Tabelle II.

Syrupe mit Stärkesyrupzusatz.

No.	Extrakt %	Stärkesyrup (wasserfrei) %	Refraktion bei 20° C	No.	Extrakt %	Stärkesyrup (wasserfrei) %	Refraktion bei 20° C
1	58,63	12,5	22,0	6	63,60	60,0	40,3
2	61,73	18,2	31,9	7	64,42	32,4	41,9
3	63,58	32,1	34,1	8	68,12	20,4	51,5
4	62,90	8,8	34,6	9	66,88	65,5	53,9
5	64,53	17,9	40,1	10	68,43	32,5	54,7

Wie man sieht, ist das Brechungsvermögen der reinen Syrupe von der Menge des in ihnen enthaltenen Extraktes abhängig; wenn wir daher annehmen, daß nur die Extraktbestandteile bei ihrer überwiegender Menge im Verhältnis zu anderen Stoffen, die auf die Refraktion des Syrups einen Einfluß ausüben können, den im Syrup lichtbrechenden Körper bilden, so werden wir mit Hilfe der Tabelle I die Extraktmenge auf Grund der ermittelten Refraktion bestimmen können. Auf diese Weise kann man den Extraktgehalt mit einer Genauigkeit bis zu 1 % bestimmen; es läßt sich daher die Extraktbestimmung auf die schnell auszuführende Refraktionsbestimmung zurückführen.

Was die Syrupe mit Stärkesyrupzusatz betrifft, so entspricht, wie man aus der Tabelle II ersieht, die Refraktometerzahl dem Extraktgehalt infolge des gleichzeitigen Einflusses des Zuckers und des Stärkesyrups auf die Refraktion nicht genau. Jedoch können wir die Refraktion auch zur Bestimmung der Extraktmenge in Stärkesyrup enthaltenden Syrupen benutzen, um durch die Bestimmung der Viskosität „den Reinheitskoeffizient des Extraktes“ zu erhalten.

Die vorstehenden Schlußfolgerungen haben zur Voraussetzung, daß die Extraktbestandteile die einzigen Stoffe in den Fruchtsyrupen sind, die auf die Viskosität und das Brechungsvermögen einen Einfluß ausüben; andere Nebeneinflüsse blieben unberücksichtigt. In Wirklichkeit aber dürften die Extraktbestandteile verschiedener Früchte, ferner das Alter der Syrupe, der Alkoholgehalt, die Zusammensetzung des Extraktes und andere weniger auffallende Faktoren eine Rolle spielen. Deshalb können wir auch für die Untersuchung niemals feste Zahlen bekommen, sondern immer nur um bestimmte Mittelgrößen schwankende Werte, wie solche auch die von uns angegebenen Mittelzahlen sind. Die Schwankungsgrenzen der bei unseren Untersuchungen erhaltenen Zahlen waren meist nicht sehr groß, woraus wir schließen dürfen, daß die Einflüsse der erwähnten Nebenfaktoren meist nur unbedeutend sind und daher praktisch unberücksichtigt bleiben dürfen. Um die Größe dieser Einflüsse auf die Schwankungen der Werte zu zeigen, führen wir einen Teil der von uns erhaltenen Ergebnisse in der nachstehenden Tabelle ausführlicher an:

Tabelle III.

Extrakt %	Refrak- tion bei 20° C	Visko- sität bei 50° C	Extrakt %	Refrak- tion bei 20° C	Visko- sität bei 50° C	Extrakt %	Refrak- tion bei 20° C	Visko- sität bei 50° C	Extrakt %	Refrak- tion bei 20° C	Visko- sität bei 50° C
54,48	10,1	1,78	64,83	39,3	—	67,03	49,9	5,28	69,45	56,4	7,78
54,73	10,8	1,84	65,25	45,0	4,55	67,45	49,1	5,35	69,90	58,2	7,89
54,88	10,1	1,83	65,90	45,6	4,56	67,50	51,5	5,61	70,07	58,9	8,73
54,20	10,6	1,75	66,08	44,5	5,06	67,65	51,4	5,33	70,00	59,6	9,45
56,37	17,4	1,85	66,18	43,0	5,14	68,02	52,1	—	70,07	61,0	8,12
57,49	19,9	2,24	66,20	46,2	—	68,60	55,0	7,27	70,23	60,5	9,24
59,73	27,1	2,73	66,40	43,4	5,06	68,67	53,6	7,26	70,43	61,2	8,52
61,18	32,3	—	66,47	47,6	5,00	68,65	55,3	7,52	70,43	62,4	9,45
63,40	32,7	3,49	66,65	48,6	5,25	68,95	55,5	7,70	70,63	63,6	10,00
63,52	38,5	3,23	66,72	45,0	5,01	68,97	56,6	7,90	71,03	63,4	10,20

Trotz dieser Schwankungen glauben wir behaupten zu dürfen, daß die Bestimmung der Viskosität und der Refraktion der Fruchtsyrupe für praktische Zwecke wegen der Einfachheit und Schnelligkeit ihrer Ausführung Beachtung verdienen.

Hierauf wollten wir durch unsere Untersuchungen hingewiesen haben, wobei wir uns wohl bewußt sind, daß sie bei ihrem nur geringen Umfang nicht mehr als einen Versuch in der angedeuteten Richtung darstellen.

Zum Nachweis von Talk und Farbstoffen in Graupen und Reis.

Von

E. v. Raumer in Erlangen.

Ende des vorigen Jahres, sowie im Januar dieses Jahres wurde seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes auf die Mißstände in der Reis- und Graupenmüllerei hingewiesen. Die zur Schönung von Reis und Graupen verwendeten Mittel Talk, Farbstoffe u. s. w. wurden als zum Zwecke der Täuschung zugesetzt bezeichnet. Gegen diese Ansicht traten die Reismüllereien auf, indem sie behaupteten, Talk werde nicht zur Schönung der Ware zugesetzt, sondern als Gleitmittel, um beim Polieren des Reises an maschineller Kraft zu sparen. Außerdem solle durch den Talk dem Reis eine Schutzschicht gegeben werden, damit Milben und dergl. keine rauen Angriffsflächen finden.

Betrachtet man nun die Rezepte für das Polieren des Reises näher, so ergibt sich die Hinfälligkeit dieser Behauptungen von selbst. Nach einer Vorschrift wird dem Reise Talk und verdünnter Syrup beim Polieren zugesetzt. Es ist sofort ersichtlich, daß die angebliche Reibungs-Verminderung infolge des Talkzusatzes durch die Zugabe des verdünnten Syrups, welcher die Masse klebrig und zähe macht, mehr als aufgehoben wird. Außerdem werden aber Milben und sonstige Insekten durch die süße Außenschicht, den Syrup-Überzug, gerade angelockt. Betrachtet man aber das prozentuale Verhältnis von Farbzusatz zu Reis bei gleichzeitiger Verwendung von Talk, so wird der wahre Zweck der komplizierten Behandlung völlig klar.