

Alkaloidhaltige Genussmittel.

Kaffee.

Samenkerne von *Coffea arabica* L. (z. Th. auch von *Coffea liberica* Ital.).

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Koffein	Aether-Extrakt	Zucker	Dextrin	Gerbstoffe	Sonstige stickstoffreiche Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analysirter
			o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	
1	Gebrannter Kaffee . .	1878	1,55	—	—	14,55	0,20	—	—	—	—	4,43	24,82	C. Krauch, B. Farwick und J. König ¹⁾
2	desgl., beste Sorte . .	"	4,37	12,44	11,25	—	—	—	—	—	—	4,33	23,47	
3	desgl., Menado . . .	"	1,53	11,75	13,63	—	—	—	—	—	—	4,78	23,51	
4	desgl., Java . . .	"	1,47	13,87	13,33	—	—	—	—	—	—	6,29	23,23	
5	desgl., Ceylon . . .	"	1,57	12,31	14,88	—	—	—	—	—	—	4,13	22,47	
6	Ceylon-Kaffee . . .	Pfd.-Preis 1,00 M.	1882	3,89	14,17	12,13	—	—	—	—	26,33	4,63	3,34	Sneath ²⁾
7	Costa-Rica . . .	1,20 "	"	3,49	13,68	11,40	—	—	—	—	27,50	4,29	3,50	
8	Plantagen-Ceylon . .	1,40 "	"	1,84	14,63	13,13	—	—	—	—	34,40	4,40	3,60	
9	Ostindischer . . .	1,60 "	"	3,54	13,37	10,63	—	—	—	—	30,26	4,08	3,14	
10	Jamaika . . .	1,80 "	"	1,59	14,87	10,13	—	—	—	—	27,90	4,19	3,40	
11	Brasilianischer Kaffee	ältere Sorte .	1883	11,22	(6,96)	1,18	14,27	—	—	—	—	3,51	—	Church ³⁾
12	desgl. . .	"	"	12,07	12,19	1,75	14,06	6,36	—	7,01	—	3,75	—	Ludwig ⁴⁾
13	jüngere Sorte . .	"	"	11,65	13,92	1,16	14,10	5,96	—	5,84	—	3,55	—	

¹⁾ Chem. u. techn. Unters. d. landw. Vers.-Stat. Münster von J. König 1878, 108 und 113.

²⁾ Analyst 1882, 73 und Repert. f. analyt. Chem. 1882, 218.

³⁾ Von Ed. Hanausek mitgeteilt in: Mittheil. a. d. Labor. f. Waarenkunde an der Wiener Handelsakademie 1880, 2, 155.

⁴⁾ Der Wasser-Extrakt wurde nach dem im Haushalte üblichen Verfahren bestimmt. Der Wasser-Extrakt enthielt:

	No. 2	3	4	5
Stickstoff	0,57	0,45	0,74	0,48
Öel (Aether-Extrakt) . .	3,66	4,89	4,38	6,04
Asche	3,39	3,80	5,29	3,24

In der löslichen Asche von No. 2 waren 1,87% Kali und 0,28% Phosphorsäure; vom Gesamtkaligehalte des Kaffees waren 97,4% durch Wasser gelöst.

⁵⁾ Die Rohfaser ist durch aufeinanderfolgendes Kochen mit 5%-iger Schwefelsäure und 5%-iger Kalilauge bestimmt; trotz dieser starken Säure und Lauge ist der Gehalt an Holzfaser noch höher als bei den Analysen No. 14—19, bei welchen nach der Weender Methode nur 1 1/4%-ige Lösungen verwendet wurden. Vielleicht war der Kaffee für die Analysen No. 6—10 schlecht zerkleinert.

⁶⁾ In Brasilien werden, wie Hanausek dort mittheilt, die eingesammelten Kaffee Früchte in Wasser geworfen, um die unterstehenden d. h. reifen von den oben aufschwimmenden (unreifen) zu trennen. Die ersten gelangen dann in den Despolpator, um sie von den Fruchthüllen zu befreien. Nach dem Trocknen werden die Steinschalen mit dem Descauder und besonderen Ventilatoren entfernt. Den Bohnen wird durch Scheuern — mitunter mit Kohle und Graphit — ein höherer Glanz verliehen. Dann werden sie sortirt. Diese erhaltenen Bohnen heißen „Caffee lavado“ oder „Caffee despolpado“; sie sind erbsengrün, von süsslichem Geruch und nicht scharfem Geschmack. Die nicht reifen Kaffee Früchte (Caffee do terreiro) werden auf Haufen geworfen, gähren gelassen und mit der Hand von den Fruchthüllen befreit.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Koffein	Aether-Extrakt	Gerbsäure	Sonstige stickstoffr. Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Röstverlust ¹⁾	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
30	Santos ²⁾ { roh . .	1895	10,86	15,93	—	8,15	61,31	—	—	3,75	—	—	E. Herfeldt und A. Stutzer ³⁾
31	{ geröstet .	"	2,43	—	—	16,58	—	—	—	4,25	—	—	
32	Neu- { roh . .	"	10,45	12,62	—	13,10	60,43	—	—	3,40	—	—	
33	Granada ⁴⁾ { geröstet .	"	2,18	—	—	15,44	—	—	—	4,03	—	—	
34	Java ⁵⁾ { roh . .	"	10,05	13,25	—	14,00	58,72	—	—	3,98	—	—	
35	{ geröstet .	"	2,96	—	—	11,30	—	—	—	5,33	—	—	Maljean ⁶⁾
36	Grüner Kaffee aus Neu- Caledonien ⁷⁾ . . .	1892	11,25	—	0,30	9,76	—	—	—	3,41	—	—	
37	Rio	"	10,83	—	0,98	10,21	—	—	—	3,47	—	—	
38	Abfall-Kaffee ⁸⁾ . . .	1896	6,82	10,52	0,63	7,88	8,84	—	—	3,89	—	—	Vers.-Stat. Münster ⁹⁾
39	Echter { roh . .	1894	8,48	—	1,49	5,14	—	—	—	4,23	—	—	V. Vedrödt ¹⁰⁾
40	Kaffee { geröstet ¹¹⁾ .	"	1,23	—	1,03	10,63	—	—	—	5,29	—	—	
41	Guatemala	roh	1896	11,47	11,34	0,86	13,99	59,90	—	3,30	0,42	—	A. Jackenack u. A. Hilger ¹²⁾
42		hell geröstet .	"	1,29	—	0,83	16,01	—	—	4,03	0,52	19,33	
43		nach D. R. P. 71 373 ge- röstet ¹³⁾ . . .	"	2,48	—	0,82	15,16	—	—	3,87	0,50	14,67	

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1895, 469.

²⁾ Journ. Pharm. Chim. 1892, 491; Zeitschr. Nahrungsmittel-Unters., Hyg. u. Waarenk. 1893, 7, 6.

³⁾ Original-Mittheilung.

⁴⁾ Zeitschr. Nahrungsmittel-Unters., Hyg. u. Waarenk. 1894, 8, 158.

⁵⁾ Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1897, 4, 119.

⁶⁾ Herfeldt u. Stutzer fanden ferner:

	No. 30	31	32	33	34	35
Kali	2,56	—	1,81	—	—	—
Phosphorsäure	0,44	—	0,42	—	—	—
Jodzahl des Fettes	88,9	82,4	85,3	86,7	79,7	87,6
Versäufungszahl des Fettes	183	188	185	217	195	169

Procentige Zunahme (+) bzw. Abnahme (—) des Fettes + 66% — 3% — 33%
Der Gewichtsverlust beim Brennen (welches mit je 125 Pfd. ausgeführt wurde) betrug 18% — Für die auffallende Pet-
zunahme von 66% in Procenten des ursprünglich vorhandenen Fettes finden Herfeldt und Stutzer keine Erklärung.
⁷⁾ Der Kaffee aus Neucaledonien hat eine hellgrüne Farbe und angenehmen aromatischen Geruch. Die Bohnen
sind ziemlich regelmässig länglich (10—12 mm) und sind mit einem feinen silberweissen Häutchen überzogen. Einzelne
Körner sind mehr ründlich kleiner, andere nähern sich der dreieckigen Form. Das Gewicht beträgt im Mittel 0,15 g. Das
Coffein wurde sowohl nach dem Verfahren von Commaille, wie nach dem von Domergue-Nicolas bestimmt.

Maljean fand ferner in der Asche:

	Lösliche Asche	Chlornatrium	Alkalinität (als Na ₂ O)	Kieselsäure (SiO ₂)	Farbe der Asche
No. 34 Neucaledonien	%	%	%	%	
No. 35 Rio	79,22	2,59	13,40	2,20	weiss
	78,20	3,20	10,80	2,00	grünlich

⁸⁾ Der Abfall-Kaffee (aus einem Kaffeegeschäfte Münsters) bestand aus gebranntem und glasiertem Kaffeebruch
und Schalen. Der Preis betrug 1,72 M. für 1 Pfd.
⁹⁾ Vedrödt gibt ferner für den gerösteten Kaffee einen Gehalt von 5,94% Kaffeeol an. Das Verfahren, nach
welchem dieses Kaffeeol bestimmt ist, ist jedoch nicht mitgetheilt.

¹⁰⁾ Das Koffein wurde durch Auskochen des Kaffees mit Wasser, Zusatz von Aluminiumacetat und Natrium-
bicarbonat, Abfiltriren, Eindampfen des Filtrates mit Aluminiumhydroxyd und Ausziehen des Rückstandes mit Tetrachlor-
kohlenstoff bestimmt. Näheres vergl. Forschungsberichte 1897, 4, 49.

¹¹⁾ Der zerkleinerte, im Vacuum über Aetzkali getrocknete Kaffee wurde 20 Stunden im Soxhlet'schen Ex-
traktionsapparat mit Petroläther (Siedep. 30—50°) ausgezogen, die Lösung 12 Stunden im Keller stehen gelassen. Nachdem
das Koffein fast vollständig auskristallisiert war, wurde filtrirt, der Petroläther abdestillirt und der Rückstand im
Vacuum über Aetzkali 12 Stunden getrocknet.

¹²⁾ Vergl. Anmerkung*) S. 988.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Koffein %	Petroläther-Extrakt %	Gerbsäure %	Sonstige stickstoffr. Extraktstoffe %	Rohraser %	Asche %	Phosphor-säure %	Röstverlust ^{*)} %	Ana-lytiker
44	Java I roh	1896	10,68	12,78	0,83	11,72	—	60,77	—	4,05	0,53	—	A. Jucknick u. A. Höger ^{*)}
45	Java I hell geröstet .	"	1,52	—	0,86	13,49	—	—	—	4,99	0,66	19,20	
46	Java I nach D. R. P. 71 373 ge-röstet ^{*)} . .	"	2,68	—	0,82	12,77	—	—	—	4,72	0,62	14,13	
47	Neu-Granada roh	"	11,85	9,98	0,99	12,79	—	61,94	—	3,44	0,48	—	
48	Neu-Granada hell geröstet .	"	1,53	—	1,02	14,20	—	—	—	4,25	0,60	20,00	
49	Neu-Granada nach D. R. P. 71 373 ge-röstet . .	"	3,03	—	0,90	13,69	—	—	—	4,05	0,56	15,27	
50	Santos roh	"	11,86	13,72	0,72	14,11	—	56,58	—	3,74	0,50	—	
51	Santos hell geröstet .	"	1,42	—	0,69	15,79	—	—	—	4,50	0,62	19,67	
52	Santos nach D. R. P. 71 373 ge-röstet . .	"	2,51	—	0,63	15,07	—	—	—	4,32	0,59	14,80	
53	Preanger roh	"	10,31	13,09	1,12	11,02	—	61,83	—	3,75	0,52	—	
54	Preanger hell geröstet .	"	2,03	—	1,07	12,14	—	—	—	4,60	0,64	18,50	
55	Preanger mit 9% Zucker geröstet . .	"	1,63	—	0,70	10,66	—	—	—	4,40	0,61	14,70	
56	Java II roh	"	9,80	12,21	1,04	10,63	—	63,47	—	3,89	0,52	—	W. L. J. Werners ^{*)}
57	Java II hell geröstet .	"	2,03	—	0,98	11,68	—	—	—	4,80	0,64	19,00	
58	Java II mit 8% Zucker geröstet .	"	1,69	—	0,72	10,21	—	—	—	4,62	0,61	15,80	
	Mittel aus No. 41 bis 58												
	Rohkaffee . .	"	11,00	—	0,92	12,39	—	60,90	—	3,70	0,50	—	
	hell geröstet .	"	1,64	—	0,91	13,89	—	—	—	4,53	0,61	19,28	
	nach D. R. P. 71 373 geröstet	"	2,67	—	0,82	14,17	—	—	—	4,24	0,57	14,72	
	mit 8—9% Zucker geröstet	"	1,66	—	0,71	10,43	—	—	—	4,51	0,61	—	
	Liberia-Kaffee (Coffea liberica Ital.) ^{**)}												
59	Sindjai	1899	—	—	1,29	12,26	—	—	—	3,87	—	32,92	
60	Timor	"	—	—	1,11	13,23	—	—	—	3,96	—	30,05	

*) Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1897, 4, 119.

**) Pharm. Weekbl. voor Nederl. 1899, No. 13; Apoth.-Ztg. 1899, 14, 485; Zeitschr. Nahrungs- und Genussmittel 1900, 3, 255.

*) Die ersten vier Kaffees wurden nach dem D. R. P. 71 373 der Firma Kathreiner's Nachfolger geröstet und von dieser Firma hergestellt. Die beiden letzten Kaffees wurden von der Firma A. Zuntz sel. Wwe. in Bonn mit 8 bzw. 9% Zucker geröstet.

Der Röstverlust mit Berücksichtigung des Karamels (der abwaschbaren Stoffe nach dem Stutzer'schen Verfahren bestimmt) sowie die Menge dieser selbst und der Röstverlust an organischer Substanz waren folgende:

	No. 42	43	44	45	48	49	51	52	54	55	57	58
Karamel	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,40	—	1,23%
Gesamt-Röstverlust mit Berücksichtigung des Karamels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,89	—	16,83%
Röstverlust an organischer Substanz	9,67	5,32	9,73	9,75	9,34	5,99	8,83	5,03	9,84	6,97	10,84	8,48%

**) Vergl. Anmerkung *) S. 989.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Koffein	Aether-Extrakt	Zucker	Dextrin	Gerbsäure	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analytiker	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
61	Banthain	1899	—	—	1,11	14,78	—	—	—	—	—	4,29	30,38	W. L. A. Warner ^{*)}	
62	Boengei	"	—	—	1,03	16,10	—	—	—	—	—	3,88	31,09		
63	Loewae	"	—	—	1,48	16,06	—	—	—	—	—	4,30	30,13		
64	Waloe Pengenten	"	—	—	1,25	13,57	—	—	—	—	—	3,97	26,98		
65	Kawi Redjo	"	—	—	1,00	15,43	—	—	—	—	—	3,74	29,59		
66	Palman Tjiasem	"	—	—	1,39	16,48	—	—	—	—	—	4,09	30,47		
67	Malang	"	—	—	1,07	16,36	—	—	—	—	—	4,11	30,21		
68	Coffea arabica { roh	"	11,24	15,74	1,16	13,63	5,14	Pen- tosen	19,88		28,75	4,46	33,52		
69	Malang ^{*)} { geröstet	"	5,64	14,71	1,57	14,20	3,15		25,43		20,47	4,83	27,40		
70	Liberia-Kaffee von { roh	"	11,40	14,43	1,59	12,19	5,01		24,68		26,68	4,02	35,16		
71	Java ^{*)} { ge- röstet	"	3,98	14,42	2,19	13,13	2,44		44,15		15,32	4,37	34,17		
Kaffee.															
Mittel von No. 22—27, 30—35, 39 bis 42, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 57 und 68—71.															
	roh	—	10,73	12,64	1,07	11,80	8,62	0,86	9,02	19,30	24,01	3,02	30,84		
	geröstet	—	2,38	14,13	1,16	13,85	1,10	1,31	4,63	39,88	18,07	4,65	28,66		

^{*)} Pharm. Weekbl. voor Nederl. 1899, No. 13; Apoth.-Ztg. 1899, 14, 485; Zeitschr. Nahrungs- und Genussmittel 1900, 3, 253.

^{*)} W. L. A. Warnier fand ferner:

No.	Nähere Bezeichnung	Alkohol-Extrakt	Säure im		In der Asche	
		%	Wasser-Extrakt	Alkohol-Extrakt	Kali (K ₂ O)	Phosphorsäure (P ₂ O ₅)
			von 100 g Bohnen		%	%
59	Sindjai	17,43	33,4	7,1	72,05	8,65
60	Timor	16,60	28,9	10,0	78,78	7,87
61	Banthain	18,89	19,4	11,1	77,83	10,26
62	Boengei	18,41	16,5	8,8	71,47	12,37
63	Loewae	17,82	21,9	8,7	79,90	11,25
64	Waloe Pengenten	17,85	18,2	6,6	76,91	9,47
65	Kawi Redjo	18,89	15,7	9,6	76,90	10,67
66	Palman Tjiasem	19,91	22,1	8,6	67,57	10,27
67	Malang	19,81	13,9	11,3	63,82	11,08

^{**)} Für diese Proben fand W. L. A. Warnier ferner:

No.	Nähere Bezeichnung	Alkohol-Extrakt	Aether-Extrakt	Chloroform-Extrakt	Aether-Extrakt	Petrol-Extrakt	Aether-Extrakt	Chloroform-Extrakt	Alkohol-Extrakt
		%	%	%	%	%	%	%	%
68	Coffea arabica { roh	19,38	17,70	15,65	13,63	12,51	1,08	1,08	3,14
69	Malang { geröstet	16,12	16,53	17,91	14,20	14,31	4,74	1,41	5,37
70	Liberia-Kaffee { roh	18,62	15,80	13,88	12,19	10,84	0,75	1,18	8,68
71	Java { geröstet	17,27	15,92	15,10	13,13	11,68	3,14	2,60	2,79

Kaffeeschalen, Kaffee-Fruchtfleisch, Kaffeekirschen-Extrakt.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Koffein	Aether-Extrakt	Zucker	Dextrin	Gerbstoffe	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analysirter
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Kaffeefruchtschalen	1894	14,45	8,64	0,45	1,62	2,52	—	4,80	—	31,17	6,84	31,76	H. Trillisch ¹⁾
2	Rohes getrocknetes Fruchtfleisch	1896	3,64	6,56	—	2,36	16,42	—	48,22	—	—	7,80	30,96	R. Fitze ²⁾
3	Kaffeekirschen-Extrakt aus La Réunion	"	54,06	8,34	—	—	1,424	—	—	—	—	12,39	—	Pers.-Stat. Münster ³⁾

Aeltere und sonstige Kaffee-Analysen.

1. Payen in „Précis theorique et pratique des substances alimentaires“. Paris 1865. S. 414
2. Hassall in „Foods, its adulterations and the methods for their detection“. London 1876. S. 148
3. M. Fesca (Journ. f. Landw. 1897, 45, 13) berichtet über den Gehalt von Kaffee (Pergament-Kaffee) und Kaffeeschalen an Stickstoff und Aschenbestandtheilen.

Bourbon-Kaffee (Café Marron), (Coffea bourbonica).

H. Trillisch (Zeitschr. öffentl. Chem. 1898, 4, 542; Zeitschr. Nahrungs- und Genussmittel 1899, 2, 545) fand für die von dem auf Bourbon wildwachsenden Baume (wahrscheinlich Coffea bourbonica) stammenden Samen folgende Zusammensetzung:

No.	Nähere Bezeichnung	In der natürlichen Substanz						In der Trocken-Substanz					
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Aether-Extrakt	Essigäther-Extrakt	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Aether-Extrakt	Essigäther-Extrakt	Asche	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	FrISCHE Samen	7,84	8,75	9,46	8,70	3,84	2,59	9,49	10,26	9,44	4,17	2,81	
2	Geröstete Samen	0,52	11,21	11,51	11,51	7,21	3,65	11,26	11,56	11,57	7,24	3,67	

Der geröstete Kaffee lieferte 17,84% wasserlösliche Bestandtheile. — Bemerkenswerth ist das vollständige Fehlen eines Alkaloids in diesem Kaffee.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1894, 321.

²⁾ Zeitschr. Spirit.-Ind. 1896, 19, 152; Vierteljahresschrift Nahrungs- und Genussmittel 1896, II, 211.

³⁾ Original-Mittheilung.

^{*)} Mit 0,68% Phosphorsäure (P₂O₅).

^{**)} R. Fitze fand ferner 0,28% Phosphorsäure (P₂O₅). Die obige Zahl für Wasser-Extrakt bedeutet in heissem Wasser lösliche Stoffe; dagegen waren in kaltem Wasser nur 16,56% löslich.

Kunst-Kaffee.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Äther-Extrakt	Koffein bezw. Alkaloid	Zucker	Sonstige stickstoffr. Extraktstoffe	Robfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Gebrannter Kunst-Kaffee {	1888	5,14	10,75	2,19	—	76,76	3,96	1,20	29,88		E. Fricke ¹⁾
2	aus Köln a. Rh. ²⁾ {	1889	1,83	17,90	2,03	0,94	1,99	63,15	10,83	2,27	24,85	
3	desgl. ³⁾ {	1888	8,30	—	—	—	—	— ⁴⁾	1,10	34,34		A. Statter ⁵⁾
4	Kunst-Kaffee von {	1889	1,46	13,93	3,80	0,07	0,71	61,74	15,83	2,53	21,53	K. Portele ⁶⁾
5	Paul Gassen {	"	2,66	11,46	2,78	0,55	1,94	—	—	1,77	27,58	
6	Künstliche Kaffee- {	1890	3,45	9,38	3,25	0	6,18	—	4,25	3,36	70,18	C. Kornauth ⁷⁾
7	bohnen ⁸⁾ {	"	6,41	10,56	1,04	0	—	—	10,56	3,04	68,36	
8	Gebrannter Kunst-Kaffee ⁹⁾ .	1895	10,00	13,12	1,90	0	1,87	—	3,70	3,40	20,25	Maljean ¹⁰⁾

Sonstige Analysen von Kunst-Kaffe.

F. Coreil: Journ. Pharm. Chim. 1897 [6], 6, 106; Chem. Centrbl. 1897, II, 781.

Anhang zu Kaffee.

I. Koffein-Gehalt des Kaffees.

Ueber den Koffein-Gehalt der Kaffeebohnen liegen noch folgende besonderen Untersuchungen vor:

1. Nach Hassall (Foods, its adulterations etc. London 1886) fanden:

	Payson	Parkes	Robiquet	Graham u. Stenhouse (Mittel von 5 Analysen)
Koffein	1,763	1,310	0,238	0,800

2. E. D. Smith giebt (Zeitschr. allgem. österr. Apotheker-Vereins 41, 359) folgenden Gehalt an:

	Rio-Kaffee			Peri-Java	Maracibo	Costa-Rica	Porto-Rico	Tanagra	Sorvanilla	Mexiko
	1. Sorte	2. Sorte	3. Sorte	%	%	%	%	%	%	%
Koffein ¹¹⁾	1,300	1,185	1,030	1,095	1,370	1,104	0,885	1,020	0,885	0,602

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1888, 630 und 1889, 310.

²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1888, 699.

³⁾ Zeitschr. Nahrungs-Unters., Hyg. und Waarenk. 1889, 3, 221. Die Analyse der Probe No. 4 ist von Monheim und Gilmer ausgeführt.

⁴⁾ Chem. Centrbl. 1890, II, 165; Vierteljahrsschrift Nahrungs- und Genussm. 1890, 5, 296.

⁵⁾ Journ. Pharm. Chim 1895; Zeitschr. Nahrungs-Unters., Hyg. und Waarenk. 1897, II, 192.

⁶⁾ Die Probe No. 1 bestand nur aus gebranntem und geformtem Weizenmehlteig und No. 2 aus Cerealienmehl und Lapinen. Diese Probe enthielt ferner 0,94% Koffein künstlich zugesetzt.

⁷⁾ Der Kunstkaffee bestand aus einer innigen Mischung von ordinären Mehlsorten mit Kleie und einer Schalenanteile, geröstet und geleimt mittelst Gummi oder Dextrin in eigenen Formen. Der wässrige Extrakt enthielt 1,87% Zucker, 5,29% Gummi, 0,18% Tannin und 13,00% lösliche sonstige Extraktstoffe.

⁸⁾ Portele fand ferner 0,85% Gerbsäure, keine Glukose, 0,71% Rohrzucker und 50,02% in Zucker überführbare Stoffe.

⁹⁾ Der Gehalt an unlöslicher organischer Substanz betrug 56,26%.

¹⁰⁾ Kornauth glaubt, dass die Bohnen, die ein spec. Gewicht von 1,26 hatten und im Mittel 0,39 g schwer waren, aus Gerstenzucker und Dextrin bestehen und nach dem Formen mit Fett und Zucker glasirt worden sind.

¹¹⁾ Beim Brennen geht nach Smith etwas Koffein verloren; die Probe Peri-Java mit 1,095% vor dem Brennen nach dem Brennen 1,15% Koffein, während der Gewichtsverlust 1/3 betrug. Smith bestimmte das Koffein wie folgt: 0,65 g gepulverter Kaffee wurden mit 0,15 g Magnesia gemischt, mit siedendem Wasser 5 Minuten lang gekocht und perkolt; der Rückstand wurde nochmals ebenso lange mit 300 ccm gekocht und wiederum perkolt. Die vereinigten Perkolate wurden auf 20 ccm eingedampft, der Rückstand mit 120 ccm starkem Alkohol versetzt, filtrirt, mit Alkohol ausgewaschen, letzterer abgedunstet, der Rückstand unter allmählichem Zusatz kleiner Wassermengen gelöst, die Lösung in einen Scheidetrichter gebracht und dreimal mit je 25 ccm Chloroform ausgeschüttelt.

3. B. H. Paul und Cownley fanden (Chem.-Ztg. 1887, 11, 59) bei verschiedenen Kaffeesorten folgenden Koffein-Gehalt

	Koffein in Wasser			Koffein in Wasser			Koffein in Wasser	
	%	der Trockensubstanz		%	der Trockensubstanz		%	der Trockensubstanz
Coory . .	8,0	1,20	Rio . . .	9,1	1,20	Costa Rica .	7,2	1,24
Guatemala .	8,6	1,29	Santos Brazil	9,0	1,29	Pala Jamaika	8,7	1,21
Travancore .	10,0	1,29	Manila . .	6,6	1,20	Mysore . .	8,0	1,23
Liberia . .	8,0	1,30	Ceylon . .	6,2	1,24	Jamaika . .	9,0	1,28
desgl. . .	8,0	1,39	Perak . . .	7,3	1,22			

Für den Koffein-Verlust beim Rösten fanden Paul und Cownley (Pharm. Journ. 1887, 821; Vierteljahresschr. Nahrungs- und Genussm. 1887, 2, 224) folgende Zahlen:

	Gesamt-Gewichtsverlust	Koffein-Gehalt des		
		Rohkaffees	gerösteten Kaffees gefunden	berechnet
Schwach geröstet (Nussbraun)	13,7 %	1,10 %	1,30 %	1,28 %
Mittelstark geröstet (wie gebräuchlich) . . .	16,0 "	1,10 "	1,36 "	1,31 "
Sehr stark geröstet (mehr als gebräuchlich) .	31,0 "	1,10 "	1,25 "	1,61 "

4. J. Mayrhofer. Vergl. unten S. 993.

5. P. Siedler (Ber. Deutsch. Pharm. Ges. 1898, 8, 19; Zeitschr. Nahrungs- und Genussmittel 1898, 1, 422) fand in Kaffee aus den deutsch-afrikanischen Kolonien und ferner aus portugiesischen Kolonien folgende Gehalte an Oel und Koffein:

Kaffe aus den deutsch-afrikanischen Kolonien:

	Kamerun	Togo	Derema-Plantage	N'guela-Plantage
Preis für 1 kg	2,60 M.	2,60 M.	3,00 M.	1,60 M.
Oel (Petroläther-Extrakt)	8,00 %	7,48 %	7,56 %	7,61 %
Koffein	1,08 "	1,28 "	0,94 "	1,04 "

Kaffe aus portugiesischen Kolonien:

		Coffea arabica L.		Coffea Liberica.		
		Oel (Petroläther- extrakt %	Koffein %	Oel (Petroläther- extrakt %	Koffein %	
Angola	Gollunga alto (Roça Montalegre)	4,06	2,36	Principe	7,65	1,01
	Casengo (Roça N'Dalla Gand)	4,11	2,29	Cabo Verde	8,82	1,30
	" (" Prototypo)	5,41	2,20	Insel S. Antao	8,52	1,10
	" (Colonia S. Joao)	4,53	1,64	" Togo	9,16	2,08
	" (Roça Palmyra)	4,57	2,27	Mozambique, Inhambane		0,91
Sao Thomé	Roça Agua Isé	8,33	0,98	C. Ibo. Fröhner	11,26	
	Aus 700 m Höhe	9,83	1,44	Coffea Liberica.		
	" 800 " "	13,65	0,80	Principe	9,50	1,57

6. P. van Romburgh und C. E. J. Lohmann (Zeitschr. Nahrungs- u. Genussm. 1898, 1, 213) fanden für die Blätter, Zweige etc. der Kaffeepflanzen folgenden Koffein-Gehalt:

Java-Kaffe.		Liberia-Kaffe.		
Blätter	1,10% Koffein	Blüthen (ohne Kelch)	0,30% Koffein	
Junge Zweige	0,60 " "	Junge Wasserreiser	{ Blätter 0,90 " "	
Alte Zweige (noch grün)	0,20 " "		{ Stiele 1,10 " "	
		Samen { unreif	1,20 " "	
			{ reif	1,30 " "

Rinde, grüne und rothe Fruchtschalen, sowie alte Hornschalen von Liberia-Kaffe enthielten kein oder nur Spuren von Koffein.

2. Einfluss des Röstens auf den Kaffee.

1. Wasser-Gehalt der gerösteten Kaffees.

a) B. Niederstadt (Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1897, 4, 141) fand in 11 Proben von unbeschädigtem Rohkaffee, die auf einem Lager aus Säcken entnommen waren, 8,54—14,50%, im Mittel 11,05% Wasser (Gewichtsverlust bei 105°).

b) L. Graf (Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1896, 3, 62) stellte Untersuchungen über die Wasseranziehung und die Menge der wasserlöslichen Stoffe des gerösteten Kaffees mit folgendem Ergebnisse an:

Der Trockenverlust betrug beim Aufbewahren in Jute-Säckchen:

Ort der Aufbewahrung:	Columbia-Kaffee					Venezuela-Kaffee				
	nach 4	8	12	26	43	4	8	12	26	43 Tagen
Zimmer des Erdgeschosses	2,06	3,30	4,28	7,22	9,26	2,00	2,50	3,84	5,26	7,80
Rohkaffee-Boden	2,22	2,85	3,62	6,25	9,80	2,22	2,80	4,17	5,71	7,60
Kellerraum	2,94	4,63	5,62	8,25	12,62	2,89	4,63	5,96	7,27	10,86

Bei Aufbewahrung in einem verhältnissmässig trockenen Raume (Wägezimmer) betrug der Trockenverlust:

	nach 2 Wochen (5 Proben)	nach 3 Wochen (9 Proben)	nach 4 Wochen (9 Proben)
Mittel	4,08 %	5,46 %	5,89 %
Schwankungen	3,52—4,42 %	5,07—5,80 %	5,62—6,25 %

Die Menge der wasserlöslichen Stoffe betrug, auf Trockensubstanz bezogen, bei 20 Proben verschiedener Sorten in demselben Kugelröster gleichmässig hellbraun gerösteter Kaffees (je 150 Pfd.) 22,30—26,40%, im Mittel 24,09%.

c) E. Bertarelli (Zeitschr. Nahrungs- und Genussmittel 1900, 3, 681) fand in rohem und dem daraus hergestellten gerösteten Kaffee folgenden procentigen Gehalt an Wasser und Asche:

	Probe 1		Probe 2		Probe 3	
	roh	geröstet	roh	geröstet	roh	geröstet
Wasser	13,20	3,80	11,36	2,80	12,60	2,80
Asche	4,06	4,58	3,50	3,86	3,64	3,90

2. Gerbstoff-Gehalt vor und nach dem Rösten.

H. Trillich und H. Göckel (Zeitschr. Nahrungs- und Genussmittel 1898, 1, 101) fanden in Neu-Granada-Kaffee an Gerbstoff nach dem

	Verfahren von Bell	Verfahren von Krug	eigenes Verfahren
Rohkaffee	5,32 %	11,31 %	11,37 %
Gerösteter Kaffee	3,00 „	11,00 „	8,30 „

3. Zucker-Gehalt des Kaffees vor und nach dem Rösten.

Graham, Stenhouse und Campbell (nach J. Bell: „Die Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel“, übersetzt von C. Mirus, Berlin 1882, 1, 59) fanden in Kaffee vor und nach dem Rösten folgenden procentigen Zuckergehalt:

Kaffeesorten	Roh	Geröstet	Kaffeesorten	Roh	Geröstet	Kaffeesorten	Roh	Geröstet
1. Plantagen-Ceylon	7,52	1,14	5. Native-Ceylon	5,70	0,46	9. Jamaica	7,78	0
2. „	7,48	0,63	6. Java	6,73	0,48	10. Mokka	7,40	0,50
3. „	7,70	0	7. Costa-Rica	6,72	0,49	11. „	6,40	0
4. „	7,10	0	8. „	6,87	0,40	12. Neilgherry	6,20	0

Der Zucker ist nach dem Gährungsverfahren bestimmt. In unserer Quelle ist nicht angegeben, ob sich die Zahlen auf natürliche oder Trocken-Substanz beziehen.

4. Einfluss des Glasirens auf die Zusammensetzung des Kaffees.

1. J. Mayrhofer (Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1896, 3, 342) fand für einige ohne und mit Zuckerzusatz geröstete Kaffees folgende Zusammensetzung:

König, Nahrungsmittel. I. 4. Aufl.

a) Gehalt an Stickstoff und Koffein:

Bezeichnung der Bestandtheile	Preanger			Probolinga			Santos		
	ohne Zucker hell geröstet	mit 7% Zucker geröstet	mit 10% Zucker geröstet	ohne Zucker hell geröstet	mit 7% Zucker geröstet	mit 10% Zucker geröstet	ohne Zucker hell geröstet	mit 7% Zucker geröstet	mit 10% Zucker geröstet
Gesamt-Stickstoff %	2,24	2,18	2,10	2,30	2,22	2,22	2,06	1,97	1,84
Koffein %	1,43	1,29	1,24	1,51	1,24	1,27	1,20	1,05	1,04

b) Gehalt an Wasser, Extrakt, Karamel etc.

Bezeichnung der Bestandtheile	Santos (Brasil-Kaffee) 1895					Ceylon 1895				
	ohne Zucker hell mit 15% Röstverlust	normal mit 18% geröstet	dunkel mit 21% geröstet	mit 7,5% Zucker geröstet	mit 9% Zucker geröstet	ohne Zucker hell mit 15% Röstverlust	normal mit 18% geröstet	dunkel mit 21% geröstet	mit 7,5% Zucker geröstet	mit 9% Zucker geröstet
Wasser (3 Stunden bei 100° getrocknet) . .	2,78	2,44	2,64	1,62	1,76	2,54	2,38	2,54	2,12	2,18
Extrakt	26,20	26,00	27,80	28,40	28,60	24,90	25,00	26,20	26,20	27,00
Asche	4,00	4,20	3,90	4,20	4,00	4,20	4,10	4,10	4,00	4,20
Karamel (nach Hilger)	1,20	1,68	1,32	2,64	3,36	2,10	2,00	1,10	3,90	4,60
Karamel, im glasirten Kaffee mehr als in dem mit 18% Röstverlust	—	—	—	1,00	1,70	—	—	—	1,90	2,60
Zunahme der Extrakt-Ausbeute auf normal gerösteten Kaffee berechnet (aschehaltig) .	—	—	—	2,40	2,50	—	—	—	1,20	2,00
Zucker (Glukose) nach der Inversion . . .	Spuren			0,19	0,45	Spuren			0,36	0,57
	Grüner Java 1895					Gelber Java 1895				
	ohne Zucker hell mit 15% Röstverlust	normal mit 18% geröstet	dunkel mit 21% geröstet	mit 7,5% Zucker geröstet	mit 9% Zucker geröstet	ohne Zucker hell mit 15% Röstverlust	normal mit 18% geröstet	dunkel mit 21% geröstet	mit 7,5% Zucker geröstet	mit 9% Zucker geröstet
Wasser (3 Stunden bei 100° getrocknet) . .	3,08	2,48	2,26	2,50	2,30	3,00	2,80	2,74	2,30	2,26
Extrakt	25,90	15,50	26,50	27,10	27,10	25,28	25,02	26,80	27,86	28,78
Asche	4,10	3,90	4,10	4,10	4,30	4,20	4,50	4,40	4,10	4,30
Karamel, im glasirten Kaffee mehr als in dem mit 18% Röstverlust .	—	—	—	3,40	3,80	—	—	—	2,00	2,20
Zunahme der Extrakt-Ausbeute auf normal gerösteten Kaffee berechnet (aschehaltig) .	—	—	—	1,60	1,60	—	—	—	2,80	3,70
Zucker (Glukose) nach der Inversion . .	Spuren			0,40	0,50	Spuren			0,28	0,33

c) An abwaschbaren Stoffen (Karamel) fand J. Mayrhofer nach den vier verschiedenen Verfahren folgende Mengen:

Art der Röstung	Grüner Java 1895				Gelber Java 1895			
	König	Neubauer	Hilger	Stutzer	König	Neubauer	Hilger	Stutzer
Ohne Zucker { 15 %	2,95	3,00	1,99	0,32	2,40	2,49	1,90	0,50
mit { 18 %	3,01	3,50	1,00	1,06	2,50	2,50	1,10	0,90
Röstverlust { 21 %	3,00	1,70	1,00	0,36	2,60	1,80	0,90	0,60

Art der Röstung	Grüner Java 1895				Gelber Java 1895			
	König	Neubauer	Hilger	Stutzer	König	Neubauer	Hilger	Stutzer
Geröstet mit 7,5 % Zuckerzusatz	4,00	4,83	3,20	1,56	6,30	4,50	3,00	2,50
Geröstet mit 9 % Zuckerzusatz	7,32	6,40	4,40	2,56	6,40	4,90	3,10	2,30

Der Röstverlust des mit Zucker gebrannten Kaffees betrug:

13,3 %

16,8 % (etwas stark geröstet).

2 Untersuchungen von W. Fresenius u. L. Grünhut (Zeitschr. analyt. Chem. 1897. 36, 225).

Nähere Bezeichnung		Wasser (Trocken- verlust bei 100°)	In der Trocken-Substanz					Abwuschbare Stoffe									
			Extrakt (indirekt)	Asche	Wasserlösliche Asche	Äther-Extrakt, (Fett etc.)	Koffein	Aschehaltig				Aschefrei					
								König	Neubauer	Hilger	Stutzer	König	Neubauer	Hilger	Stutzer		
K. Z. (gelb Java)	7 1/2 %	Zucker- zusatz	2,89	29,15	4,63	3,88	12,54	1,84	6,09	4,79	3,38	2,84	4,89	3,76	3,04	2,26	
	9 %		2,29	29,66	4,65	3,94	12,75	1,72	6,27	4,83	3,87	2,12	5,24	4,13	3,66	1,78	
	15 %		Röst- verlust	3,40	26,29	4,40	4,38	13,23	1,65	2,50	2,43	1,78	0,54	1,85	1,58	1,29	0,47
	18 %			4,37	26,88	4,68	4,59	14,12	1,53	2,45	2,49	0,92	0,77	1,91	1,75	0,71	0,60
	21 %	2,90	28,49	4,58	4,35	15,42	1,75	2,70	1,60	0,75	0,40	1,97	1,25	0,58	0,33		
R. Z. (grün Java)	7 1/2 %	Zucker- zusatz	2,66	29,17	4,51	4,45	12,55	1,56	4,17	4,75	3,18	1,44	3,45	3,92	2,89	1,31	
	9 %		2,59	30,83	4,46	4,19	12,49	1,72	7,52	6,56	4,52	2,53	6,55	5,73	4,29	2,27	
	15 %		Röst- verlust	3,80	28,64	4,63	4,62	12,02	1,80	3,05	3,23	1,87	0,42	2,03	2,02	1,24	0,26
	18 %			3,18	28,59	4,90	4,29	12,83	1,35	3,22	2,32	0,87	1,06	2,38	1,65	0,62	0,73
	21 %	3,46	31,28	4,67	4,67	14,51	1,92	2,91	1,67	0,91	0,31	2,20	1,19	0,65	0,26		
P. Z. (blau Java)	7 1/2 %	Zucker- zusatz	2,62	29,75	4,68	4,35	11,41	1,50	5,26	5,31	3,67	1,62	4,52	4,46	3,38	1,51	
	9 %		2,81	30,90	4,53	4,46	11,27	1,17	7,22	7,50	5,53	2,86	6,09	6,16	4,83	1,46	
	15 %		Röst- verlust	3,42	26,93	5,19	4,65	11,80	1,63	2,80	3,16	1,82	0,46	2,31	2,36	1,22	0,35
	18 %			4,40	26,39	5,15	4,92	12,24	1,90	3,47	2,74	1,81	0,46	2,52	1,97	1,39	0,42
	21 %	3,76	28,30	5,33	4,90	13,33	1,78	4,30	2,49	0,92	0,79	3,21	1,78	0,69	0,57		
C. (Maraculho)	7 1/2 %	Zucker- zusatz	2,92	29,38	4,84	4,50	14,06	1,74	7,20	6,37	3,95	1,74	5,60	5,07	3,61	1,41	
	9 %		2,78	31,23	4,47	4,23	13,46	1,57	7,72	7,42	4,73	2,33	6,63	6,33	4,22	2,03	
	15 %		Röst- verlust	3,11	26,66	4,38	4,38	13,78	1,41	3,46	3,00	0,75	0,47	2,36	2,34	0,58	0,36
	18 %			3,18	27,86	4,53	4,15	15,15	1,71	3,73	2,49	0,66	0,46	2,56	1,83	0,60	0,33
	21 %	3,59	30,02	4,96	4,18	16,94	1,47	2,67	1,89	0,74	0,32	1,54	1,36	0,57	0,27		

König'sches Verfahren: 10 g ganze Kaffeebohnen wurden, ohne vorherige Behandlung mit Äther, zweimal mit je 200 ccm siedendem Wasser 5 Minuten geschüttelt. Die Lösung wurde jedesmal abgeseigt, danach wurde noch mit 100 ccm heissem Wasser nachgewaschen. Nach dem Erkalten wurde die Lösung auf 500 ccm gebracht und filtriert. Ein aliquoter Theil der Lösung wurde eingedampft, bei 100° getrocknet, gewogen, hierauf verascht und die Asche gleichfalls gewogen.

Neubauer'sches Verfahren: 10 g ganze Kaffeebohnen wurden mit Äther befeuchtet, mit 400 ccm siedendem Wasser übergossen und 1/2 Stunde unter häufigem Umrühren mit demselben behandelt. Dann wurde sofort in einen 1/2 Literkolben abgeseigt, bis zur Marke nachgewaschen und filtriert. Im Uebrigen wurde mit dem Filtrat wie bei König'schem Verfahren.

Stutzer'sches Verfahren: 10 g ganze Kaffeebohnen wurden mit 250 ccm kaltem Wasser in einer Schüttelmaschine 5 Minuten lang geschüttelt. Dann wurde sofort auf 500 ccm aufgefüllt, abgeseigt, filtriert und die erhaltene Lösung wie oben angegeben behandelt.

Hilger'sches Verfahren: 10 g ganze Kaffeebohnen wurden dreimal gleichmässig je eine halbe Stunde mit 100 ccm Alkohol (gleiche Ranntheile 90-volumprocentiger Alkohol und Wasser) bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Die vereinigten, jeweilig abgeseigten Flüssigkeiten wurden auf 1/4 l gebracht, filtriert und im Uebrigen in gleicher Weise wie bei den anderen Verfahren behandelt.

3. H. Weigmann (Zeitschr. angew. Chem. 1888, 631) fand für glasirten und nicht glasirten gebrannten Kaffee folgende procentige Zusammensetzung:

		Wasser	In der Trocken-Substanz			
			Gesamt-Wasser-Extrakt	Aether-Extrakt	Abwaschbare Stoffe Im Ganzen	Zucker (Glukose)
Nicht glasirt	No. 1	3,14	24,09	16,29	4,77	0,44
	" 2	2,73	21,81	13,44	4,15	0,34
	" 3	2,79	25,97	12,06	4,43	0,19
Glasirt	" 4	9,91	28,12	12,62	7,72	1,49
	" 5	10,46	27,71	12,34	7,59	1,49
	" 6	4,41	26,07	9,46	5,91	0,91

Die ausserlich den ganzen Bohnen anhaftenden löslichen Stoffe wurden (nach König) in der Weise bestimmt, dass je 10 g Bohnen zweimal mit je 200 cem heissem Wasser gleichmässig kurze Zeit durchgeschüttelt, dann mit etwa 100 cem Wasser nachgewaschen und die Lösung auf 500 cem gebracht wurde; je 200 cem davon dienten zur Bestimmung des Abdampfrückstandes (= gelöste Stoffe). Die Gesamtmenge der in Wasser löslichen Stoffe wurde durch Auskochen von 10 g gemahlenem Kaffee mit 500 cem Wasser bestimmt.

Der zum Glasiren empfohlene Syrup, der, je nachdem man „matte“ oder „Glanz-Kaffees“ erhalten will, in einer Menge von 5—25% den zu röstenden Kaffeebohnen zugesetzt werden sollte, war ein Stärkesyrup, von dem eine Probe enthielt: 26,21% Wasser, 45,80% Glukose (vergährbar), 27,43% unvergärbare Stoffe und 0,54% Asche.

4. J. Stern und A. Prager (Zeitschr. angew. Chem. 1893, 335) fanden in vier mit Zucker gebrannten Kaffees nach dem Neubauer'schen Verfahren 4,62—6,86% abwaschbare Stoffe, während die ohne Zucker gebrannten Kaffees nach diesem Verfahren 1,27—1,30% abwaschbare Stoffe ergaben.

3. Kaffee-Extrakte des Handels.

1. C. G. Moor und M. Priest (Analyst 1899, 24, 281; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1900, 3, 704) fanden für Kaffee-Extrakte des Handels folgende procentige Zusammensetzung:

	No. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extrakt	39,90	27,90	30,00	34,80	46,40	37,60	50,60	48,60	51,50	48,50
Stickstoff	0,96	0,15	—	0,23	0,06	—	0,41	0,37	0,38	0,30
Koffein	1,98	0,47	0,32	0,54	0,57	0,02	0,56	0,26	0,61	0,28
Asche	4,25	0,95	0,36	1,28	0,43	0,36	0,55	1,87	2,50	1,14

Die Proben No. 3, 6 und 8 sind als Kaffee-Extrakte mit Cichorien bezeichnet.

2. E. Jean (Rev. chim. anal. appl. 1895, 3, 164; Chem.-Ztg. 1895, 19, Rep. 275) fand für sechs Kaffee-Extrakte des Handels folgende procentige Zusammensetzung:

No.	Trocken-Substanz	Koffein	Aetherisches Oel	Gerbstoff	Ammoniak	Extraktiv-Stoffe	Zucker	Asche	Extraktivstoffe in der Trocken-Substanz
1	21,73	1,119	1,87	1,56	0,003	10,40	2,36	3,61	47,80
2	22,50	0,381	2,21	2,01	Spur	9,59	3,58	3,26	42,30
3	22,42	1,310	2,84	1,84	0,003	9,55	3,46	2,70	42,50
4	55,65	0,888	1,86	1,09	Spur	32,62	15,77	2,23	58,50
5	22,27	1,230	1,75	1,51	Spur	11,61	10,03	2,80	39,60
6	42,90	0,862	1,28	1,45	Spur	24,32	11,00	3,24	57,70

Die Extrakte No. 4, 5 und 6 waren nach obigen Zahlen gezuckert.

3. Nach Domergue (Chem.-Ztg. 1892, 16, Rep. 91) erhält man konzentrierten Kaffee-Extrakt durch Destillation von geröstetem und gemahlenem Kaffee als eine durch ätherisches Oel getriebene, schwach empyreumatisch riechende Flüssigkeit, welche mit der durch Pressen des Destillationsrückstandes erhaltenen Masse gemischt und durch Karamel und Alkoholzusatz gefärbt bzw. konserviert wird. Domergue fand für derartige Extrakte, von denen er No. 1 und 2 selbst herstellte, folgende Zusammensetzung:

	No. 1	2	3	4	5	6
Extrakt . .	13,70	17,60	41,01	27,20	30,10	19,26 $\frac{0}{10}$
Koffein . .	0,06	0,105	0,06	0,04	0,50	0,096 $\frac{0}{10}$
Asche . .	0,61	0,79	4,30	3,10	1,40	1,83 $\frac{0}{10}$

4. Nach dem Verfahren von Le Turcq de Rosier werden die Dämpfe, welche sich beim Kaffee-Rösten entwickeln, bei der Temperatur des kochenden Wassers kondensirt und dann dem noch über 100° heissen Kaffee zugefügt, wodurch eine Wiedergewinnung von Koffein und Koffeol sowie eine Verbesserung des Aromas erzielt werden soll. Nach M. Mansfeld (Zeitschr. allg. österr. Apoth. Vereins 1895; Zeitschr. angew. Chem. 1896, 141) enthielt die Kondensationsflüssigkeit in 100 ccm:

	Trocken-Substanz	Koffein	Sonstige Stickstoff-Verbindungen (Ammoniak)	Aetherlösliche Stoffe (Koffeol)	Freie Säure (= Essigsäure)	Mineralstoffe
Probe I . .	2,09 g	0,095 g	0,148 g	0,246 g	0,912 g	0,321 g
Probe II . .	1,50 g	0,071 g	—	0,166 g	—	—

Die Mineralstoffe in der Probe I bestanden grösstentheils aus Nickeloxyd, herrührend von der Einwirkung der Essigsäure auf die Metalltheile des Apparates.

Für einen nach dem gewöhnlichen Verfahren und einen nach dem obigen Verfahren (auf 9850 g Rohkaffee kamen 250 g Kondensationsflüssigkeit) gebrannten Kaffee fand Mansfeld folgende Zusammensetzung:

	Wasser	In der Trocken-Substanz			
		Extrakt	Koffein	Aetherextrakt (Fett u. Koffeol)	Mineralstoffe
Gewöhnliches Verfahren	0,91	27,00	1,35	14,22	5,13 $\frac{0}{10}$
Verfahren von Le Turcq de Rosier	4,50	27,48	1,35	15,18	4,79 $\frac{0}{10}$

5. Nach einer Analyse der Landw. Vers.-Stat. Münster (Original-Mittheilung) enthielt ein Kaffee-Extrakt von P. Brennecke-Berlin: 95,153% Wasser, 4,081% organische Stoffe mit 0,189% Stickstoff, 0,150% Koffein, 0,091% Aether-Extrakt, 0,160% Zucker, 1,08% Dextrin und 0,259% Gerbsäure; ferner: 0,766% Asche mit 0,291% Kali und 0,088% Phosphorsäure.

Kaffee-Ersatzstoffe.

I. Zuckerreiche Kaffee-Ersatzstoffe.

Cichorien.

Ueber die Zusammensetzung der frischen und getrockneten Cichorien siehe oben unter „Wurzelgewächse“ S. 739 und S. 999 Anmerkung *).

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Aether-Extrakt	Zucker	Gummi	Gerbsäure	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Geröstet	1876	14,50	—	2,00	12,20	29,10	—	—	(28,4)	4,30	—	Hassall ¹⁾
2	desgl.	"	12,80	—	2,20	10,40	24,40	—	—	(28,5)	6,80	—	
3	desgl.	1878	4,30	—	1,10	22,40	—	—	—	—	10,37	62,60	C. Krauch ²⁾
4	desgl.	"	21,16	5,87	—	18,36	—	—	—	—	6,02	53,66	
5	desgl.	"	10,55	6,75	4,94	15,04	—	38,96	—	16,49	7,27	62,63	J. König und C. Krauch ²⁾

¹⁾ Foods, its adulteration and the Methods for their detection London 1876, 174 und 175.

²⁾ Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1878, II, 277 und Original-Mittheilung.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Aether-Extrakt %	Zucker %	Dextrin + Gummi %	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe %	Rohfaser %	Asche %	Wasser-Extrakt %	Analytiker	
6	Cichorien-Kaffee ^{*)}	in Graupenform . .	1883	16,28	6,38	5,71	26,12	9,63	16,40	12,32	7,16	57,96	A. Petermann ²⁾
7		in Pulverform . .	"	16,96	6,64	3,92	23,79	9,31	20,14	13,37	5,87	56,90	
8	Dom-Kaffee	aus ge-	1890	13,90	9,00	0,45	67,19		5,11	4,35 ³⁾	78,90	E. Wolfenstein ³⁾	
9	Allerwelts-Kaffee .	rösteter Cichorie	"	9,99	11,18	0,37	66,97		5,96	5,53 ³⁾	76,30		
10	Gewöhnlicher Cichorien-Kaffee		1894	4,53	—	3,14	—	—	—	3,80	—	F. Vedral ⁴⁾	
11	Király Kávé ⁵⁵⁵⁾ . .		"	7,21	—	5,09	—	—	—	3,80	—		
12	Selbstgeröstete Cichorie		1894	—	—	—	Glukose 5,66	Nährzucker 13,62	—	5,18	—	E. G. Clayton ⁶⁾	
13	Reine, fabrikmässig dargestellte Cichorie . .		"	—	—	—	7,19	20,50	—	—	—		
14	Ohne nähere Bezeichn.		"	1,71	9,31	—	9,24	22,43	—	6,25	—		
In der Trocken-Substanz													
						In Wasser unlöslich			Asche			Bernard Dyer ⁷⁾	
									Wasser löslich				
									Im Gamm				
									Sand				
15	Zuverlässig reine Cichorien	mittel geröstet	1898	1—4 %	9,56	2,57	—	22,40	—	2,50	4,63		0,70
16		stark geröstet	"		10,64	2,43	—	50,30	—	2,99	4,70		0,30
17			"		8,31	2,17	—	22,27	—	2,43	5,53		1,43
18			"		8,38	1,90	—	21,50	—	2,07	5,23		1,43
19			"		9,38	3,43	—	35,50	—	2,57	5,13		0,77
20			"		9,50	3,87	—	37,80	—	1,60	8,23		3,97
21		Cichorienpulver	"		7,81	3,17	—	22,77	—	3,30	5,13		1,60
22			"		7,69	3,67	—	22,50	—	3,23	5,73		1,63
23			"		8,06	2,60	—	23,50	—	2,97	5,63		1,47
24			"		8,06	2,60	—	22,50	—	3,20	5,33		1,47
25			"		8,06	2,57	—	22,63	—	2,60	5,70		1,47

¹⁾ Bull. Stat. Agric. de Gembloux No. 28; Centrbl. Agrik.-Chemie 1883, 12, 845.

²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1890, 84.

³⁾ Zeitschr. Nahrungsmittel-Unters., Hygiene u. Waarenk. 1894, 8, 258.

⁴⁾ Analyst 1895, 20, 12; Chem. Centrbl. 1895, I, 550.

⁵⁾ Analyst 1898, 23, 226; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 287.

⁶⁾ Petermann bestimmte die in Wasser löslichen und unlöslichen Stoffe des Cichorienkaffees wie folgt:

In Wasser lösliche Stoffe						Unlösliche Stoffe					
Wasser	Im Ganzen	Stickstoff-Substanz	Glukose	Dextrin + Gummi etc.	Farb- u. Bitterstoffe	Mineralstoffe	Im Ganzen	Stickstoff-Substanz	Fett	Cellulose	Mineralstoffe
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
No. 6	16,28	57,96	3,23	16,12	9,63	16,40	25,76	3,15	5,71	12,32	4,58
No. 7	16,96	56,90	3,66	23,79	9,31	17,59	26,14	2,98	5,87	13,37	5,87

⁷⁾ Die Asche enthält ferner:

No. 8 0,24 % Phosphorsäure, 0,075 % Eisenoxyd und 0,91 % Sand

No. 9 0,26 " " 0,104 " " 1,38 " "

⁸⁾ Der Király Kávé wird in der Weise hergestellt, dass gewöhnliche geröstete Cichorien mit den Röstprodukten des echten Kaffees getränkt werden. Vedral giebt für den Király Kávé einen Gehalt von 2,95 % Koffein an. Wie das letztere bestimmt ist, wird nicht mitgeteilt.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Aether-Extrakt	Zucker	Karamell	Inulin	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
26	Selbstgeröstet*)	1899	16,00	6,15	1,70	14,40	9,00	9,60	31,20	9,10	2,75	61,00	Jules Wolff ¹⁾
27	Geröstete Cichorien des Handels*)	1	13,30	5,50	1,70	12,40	11,60	4,30	38,10	6,90	5,90	59,30	
28		2	9,20	6,00	—	7,50	14,70	5,00	35,80	13,20	6,30	54,30	
29		3	14,00	6,60	2,60	14,20	12,80	9,60	28,90	6,50	4,60	65,90	
30		4	14,50	6,10	2,70	9,00	15,60	4,00	32,10	11,10	3,70	61,30	
31		5	10,70	6,30	2,30	12,40	12,30	6,60	32,20	8,50	8,50	59,80	
Cichorien, Mittel			11,76	7,35	2,48	17,46	12,74	6,61	26,58	10,03	4,99	63,33	

Feigen-Kaffee.

		Ende der 70-er Jahre					Dex- trin	Stärke					
1	Gerösteter Feigen-Kaffee		18,98	4,25	2,83	34,19		29,15		7,16	3,44	73,91	J. König und C. Krauch ²⁾
2	Feigen-Kaffee, im Labo- ratorium hergestellt	1897	12,93	—	4,26	29,82	—	—	—	—	—	62,30	
3	Feigen-Kaffee des Handels, aus Böhmen	I	19,92	—	3,85	18,13	—	—	—	—	5,50 (*)	34,16	Josef Jettmar ³⁾
4		II	31,87	—	4,39	16,75	—	—	—	—	5,35 (*)	27,81	
Mittel			—	20,92	4,15	3,83	24,72	34,63		6,99	4,76	49,55	

Sonstige zuckerreiche Ersatzstoffe.

Sonstige zuckerfreie Ersatzstoffe													
1	Deutsches Natron-Kaffee-Surrogat		1884	11,43	13,25	—	12,50	—	—	—	5,57	17,73	Niederstadt ⁴⁾
2	Wiener Kaffee-Surrogat		"	9,72	4,50	—	19,92	—	—	—	8,33	39,52	
In der praktischen Extrakt-Ausbeute													
3	Gebüdd.	Kaffee	1892	4,63	4,61	—	59,38	35,81	—	5,03	68,14	Moncheles u. R. Stelzner ⁵⁾	
4	Linde's	Kaffee-Essenz	"	3,23	4,56	—	59,53	35,81	—	2,35	72,03		

J. Jettmar³⁾ fand in den in Böhmen gangbaren Kaffee-Ersatzstoffen aus Cichorien und Zuckerrüben 12,89 bis 27,79% Wasser und in der Trocken-Substanz: 60,19—73,32% Extrakt, 14,20—27,09% Zucker, 3,02—7,85% Aetherextrakt, 4,29—9,04% Asche und 0,84—1,88% Sand.

¹⁾ Ann. chim. analyt. 1899, 4, 157; Zeitschr. Nahrungs- und Genussmittel 1900, 3, 255 u. 592.

²⁾ Original-Mittheilung.

³⁾ Časopis pro průmysl chemický 1897, 7, 47, 100 u. 135; Chem.-Ztg. 1897, 21, Rep. 117.

⁴⁾ Chem. Centrbl. 1884, 334.

⁵⁾ Chem.-Ztg. 1892, 16, 281.

⁶⁾ J. Wolff fand ferner:

	No. 27	28	29	30	31	32
Wasserlösliche Stickstoff-Substanz	3,20	2,50	2,40	4,00	2,80	3,10 %
Chlornatrium	—	0,22	0,30	0,22	0,18	0,17 "
Eisen	—	0,15	0,07	0,05	0,03	0,29 "

Für die frische und getrocknete Cichorie fand J. Wolff folgende procentige Zusammensetzung:

	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Reducirender Zucker	Inulin	Stickstofffreie Extraktstoffe im Ganzen	Rohfaser	Asche
Frische Cichorien	79,20	1,15	0,11	0,60	13—15	17,12	1,29	1,11
Getrocknete Cichorien	17,00	—	—	5,30	47—51	—	—	—

⁷⁾ Die Asche von I enthielt 0,84%, die von II 0,96% Sand.

⁸⁾ Niederstadt fand ferner in No. 1: 26,16% und in No. 2: 31,37% in Wasser unlösliche Stoffe (Pflanzenfaser etc.) (7).

⁹⁾ 25—30 g Substanz wurden in der Reibschale zerrieben, in einen Liter-Kolben gebracht und mit etwa 500 ccm Wasser etwa eine halbe Stunde auf dem Wasserbade digerirt, nach dem Erkalten und Auffüllen wurde in 50 ccm die „praktische Extraktausbeute“ durch Eindampfen in einer Platinschale bestimmt.

II. Stärkereiche Kaffee-Ersatzstoffe.

Gebrannte Cerealien und Leguminosen.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Aether-Extrakt %	Zucker %	Dextrin %	Stärke %	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe %	Rohfaser %	Asche %	Wasser-Extrakt			Analytiker
												im Ganzen %	Stickstoff-Substanz %	Asche %	
1	Gebrannte Cerealien (Roggen etc.)	Einde der 70-er Jahre	15,22	11,84	3,46	3,92		49,37		11,35	4,84	45,11	—	—	J. Klatz und C. Kramm ¹⁾
2	Von Gebr. Behr in Cöthen (Aus Kleie, Mais und Graupen. Aus Roggen, Gerste u. Malz (Malto-Kaffee))	1882	2,22	11,87	3,91	—	49,51	18,17		9,78	4,54	61,33	—	3,37	H. Fresenius ²⁾
3		"	0,35	4,22	—	7,57 ³⁾	50,19	—		—	—	64,25	4,22	2,27	
4		"	0,35	4,22	—	7,57 ³⁾	50,19	—		—	—	64,25	4,22	2,27	
5	Volkskraft-Kaffee (aus Cerealien bestehend)	1896	10,64	3,08	1,98	—	—	—	—	—	3,14	54,63	2,77	2,00	Vers. Stat. Münster ⁴⁾
6	Kathreiner's Patent-Gersten-Kaffee ⁵⁾	1894	0,98	11,70	1,95	2,56	57,08	15,29		7,77	2,67	63,52	6,35	1,44	H. Fresenius ²⁾
7	Im Laboratorium I geröstete Gerste	1896	0,28	12,62	2,64	—	—	69,04		12,33	3,09	54,89	3,00	1,92	Vers. Stat. Münster ⁴⁾
8		"	0,14	17,45	2,34	—	—	62,39		13,72	3,96	53,23	5,52	1,93	
9	Geröstete Maiskörner (Mittel von 4 Analysen ⁶⁾)	1887	7,78	—	—	—	—	58,02		8,04	1,81	—	—	—	E. Prösch ⁷⁾
10	Kongo-Kaffee (Phaseolus-Art ⁸⁾)	1889	4,22	27,06	1,19	3,25	—	40,37		19,28	4,63	21,55	—	—	E. Prösch ⁷⁾
11	Leo Pelkmann's Perl-Kaffee (Lupinen)	1896	9,66	44,51	6,59	—	—	—	—	—	4,20	27,32	18,31	3,00	Vers. Stat. Münster ⁴⁾
12	Kaiserschrot-Kaffee (Lupinen)	"	14,42	28,85	3,00	—	—	—	—	—	4,61	35,40	6,44	3,47	Vers. Stat. Münster ⁴⁾
Malz-Kaffee ⁹⁾ .															
Kathreiner's Kneipp-Malz-Kaffee.															
1	Vom Vertreter I	1893	5,05	16,10	—	—	—	—	—	—	2,14	39,30	2,88	1,37	Vers. Stat. Münster ⁴⁾
2	aus Berlin II	"	5,62	15,68	—	—	—	—	—	—	2,14	39,31	2,44	1,33	
3	ingesandt III	"	5,24	16,25	—	—	—	—	—	—	2,15	39,35	2,55	1,32	

¹⁾ Original-Mittheilung.²⁾ Nach einer Privathandschrift von Gebr. Behr in Cöthen.³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1894, 203.⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 121.⁵⁾ R. Fresenius fand im Wasser-Extrakt von Kleie-Mais-Graupen-Kaffee ferner noch 1,31 % und in dem von Malto-Kaffee 0,54 % Phosphorsäure (P₂O₅). Beim Malto-Kaffee bedeutet die Zahl in der Spalte „Zucker“ = in 92 %-igen Alkohol lösliche Stoffe.⁶⁾ Der mit Zucker glasirte Gerstenkaffee wird vor der Röstung mit einem Extrakt aus ungerösteten Kaffeeschalen getränkt. Trillisch fand ferner 0,82 Gesamt- und 0,37 % wasserlösliche Phosphorsäure und von obigen 57,08 % waren 51,78 % wasserlösliches Dextrin und Karamel.⁷⁾ Die glasirten Maiskörner fanden sich im Gemisch mit echtem Kaffee und wurden für die Analyse herangezogen. Stickstoff-Substanz, 1,26 %; Fett, 37,00 %; stickstofffreie Extraktstoffe, 4,41 %; Rohfaser und 3,70 % Asche. Die Asche enthält:

Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Kali (K ₂ O)	Phosphorsäure (P ₂ O ₅)
0,29 %	0,39 %	2,25 %	1,22 %
6,50 "	8,76 "	47,56 "	27,00 "

⁸⁾ Wo nicht anders angegeben, sind es Gersten-Malz-Kaffees.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Aether-Extrakt	Zucker	Dextrin	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt			Analytiker
												in Ganzen	Stickstoff-Substanz	Asche	
4	In Münster gekauft von	Sch. 1896	7,40	14,65	—	—	—	—	—	—	2,14	38,74	2,33	1,34	Verk.-Stat. Münster ¹⁾
5		H. "	6,56	15,22	—	—	—	—	—	—	2,28	40,86	2,66	1,36	
6		B. "	8,35	14,40	—	—	—	—	—	—	2,34	36,52	—	1,55	
7	Ohne nähere Bezeichnung	—	4,06	10,77	1,55	39,46	5,39	22,88	—	12,89	2,42	—	—	—	Schridde ²⁾
8		—	1,03	12,30	1,87	37,40	8,62	21,56	—	7,21	2,38	57,51	—	—	Scholz ²⁾
9		—	2,57	14,60	2,95	—	—	—	—	—	2,49	33,20	—	—	Schulte u. Ansel ²⁾
10		—	—	12,38	1,46	—	—	—	—	11,50	2,40	—	—	—	Mecke u. Wimmer ²⁾
11	Kathreiner's Kneipp's-Malzkaffee von F. K. N.-München . . .	1891	—	—	—	12,32	1,08	1,248	—	—	—	45,00	—	—	H. Trillich ²⁾
12	Malzkaffee nach Kneipp von M. W. u. Co.-München . .	"	8,59	—	—	9,04	1,74	0,954	—	—	—	36,67	—	—	
13	Malzkaffee II F. K. N.	"	—	—	—	5,22	0,56 ³⁾	—	—	—	—	64,72	—	—	
14	Von G. G. in Ludwigshafen . . .	"	5,18	—	—	4,10	1,48	—	—	—	—	63,29	—	—	
15	Von G. R. in Regensburg . . .	"	7,99	—	—	5,04	5,82	0,990	—	—	—	64,52	—	—	
16	Nach Kneipp von A. F. in Mainz . . .	"	8,91	—	—	5,29	3,42	1,560	—	—	—	26,90	—	—	
17	Kathreiner's Kneipp's-Malzkaffee**)	1894	0,92	10,48	1,03	11,09	27,80	33,03	—	13,07	2,56	42,51	3,00	1,21	
18	Kathreiner's Malzkaffee***)	?	3,94	17,81	3,26	—	—	44,55	—	—	2,21	58,35	—	—	
19	Weizenmalz-Kaffee nach Kneipp . . .	1891	3,25	—	—	5,25	—	—	—	—	—	74,13	—	—	
20	Bischoff's Malzkaffee von H. u. B. in Hamburg (Weizenmalz)	"	9,66	—	—	5,15	—	1,008	—	—	—	72,82	—	—	

III. Fettreiche Kaffee-Ersatzstoffe.

1	Dattelkerne (Phoenix dactylifera) ungebrannt ¹⁾	1876	9,27	5,46	8,50	—	—	52,86	—	23,97	1,04	—	—	—	F. Storer ¹⁾
---	--	------	------	------	------	---	---	-------	---	-------	------	---	---	---	-------------------------

¹⁾ Original-Mittheilung.²⁾ Mittheilung von Nicolai, Vierteljahresschr. öffentl. Gesundheitspflege 1901, 33, 530.³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1891, 540 und 1894, 205.⁴⁾ Mittheilung von H. Trillich. Vergl. Anmerkung ²⁾.⁵⁾ Bull. Bussey Instit. 1876, 5, 373.⁶⁾ Der Malzkaffee war nicht glasirt; es gehen also aus dem gebrannten Malze etwa 0,5% abwaschbare Stoffe in Lösung.⁷⁾ Trillich fand ferner:

Gesamt-Phosphorsäure	Wasserlöslich		Gesamtmenge der wasserlöslichen Stoffe bestimmt nach					mittelst Kaffeemaschine
	Dextrin	Phosphorsäure	Kornauth	Moseheles	1 Minute gekocht	5 Minuten gekocht		
0,015	27,00	0,81	41,36	39,28	41,92	42,48	42,74 %	
Henriques fand ferner 0,94 % Phosphorsäure.								
Mittel aus 2 Analysen. Ein unter dem Namen „Dattelkaffee“ eingekauftes Kaffee-Surrogat bestand fast ganz aus gebranntem Cichorie und ergab:								
Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	In Wasser lösliche Stoffe		
12,07	10,18	5,22	55,41	11,87	5,25	63,64 %		

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Aether-Extrakt	Zucker	Dextrin	Gerbstoffe	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analytiker
2	Sudan-Kaffee (Samen von <i>Parkia biglobosa</i> *)	1887	—	24,0	18,0	6,0	10,0	—	—	5,0	—	—	Ed. Heide u. F. Schlegel-Haefen ¹⁾
3	Wachspalme												
3	Coryphaeri- ²⁾												
3	fera L. oder roh	1891	9,37	6,54	10,57	1,67	2,47	23,01	44,31	2,06	12,07		J. König ³⁾
4	Copernicia ²⁾												
4	cerifera Mart. geröstet	"	3,76	6,99	14,06	1,25	5,46	27,79	38,45	2,24	13,50		J. König ³⁾
5	Körner von <i>Massaenda carbonia</i> ***)	1890	1,08	13,75	—	—	—	—	—	4,03	18,40		Coster, Hoorn u. Mazure ⁴⁾
6	Afrikanischer Nussbohnenkaffee, geröst. Bohnen der Erdnuss (<i>Arachis hypogaea</i>)	1894	3,18	45,75	27,75	—	15,98	—	—	3,13	4,21	—	Spindler ⁵⁾
7	Afrikanischer Nussbohnenkaffee												
7	rohe entschälte Bohnen	1895	5,67	26,01	50,65	—	12,78	—	—	2,90	1,99	—	
8	theilweise entfettet u. geröstet (Pea-nut)	"	2,15	29,97	51,08	—	12,68	—	—	1,98	2,14	—	A. Rohrer ⁶⁾
9	entölt und als Kaffee gebrannt	"	8,67	47,05	19,25	—	14,83	—	—	5,87	4,33	—	
10	Austria-Kaffee, geschälte entfettete und geröstete Erdnussbohnen	1896	7,45	52,13	16,78	—	13,22	—	—	6,24	4,18	27,15	A. Wülfert ⁷⁾

¹⁾ Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1887, 2, 225.

²⁾ Central-Organ für Waarenkunde und Technologie 1891, 1, 1; Vierteljahresschrift Nahrungs- u. Genussmittel 1891, 6, 327.

³⁾ Rev. intern. falsif. 1890, 4, 8; Chem. Ztg. 1890, 14, Rep. 365.

⁴⁾ Aufschrift auf den Original-Packeten; Vergl. auch Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1894, 1, 293.

⁵⁾ Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1895, 2, 15.

⁶⁾ Zeitschr. Nahrungs- u. Genussm., Hygiene u. Waarenk. 1896, 10, 123.

⁷⁾ Die Körner, welche in dem saftigen Fruchtfleische der Schote eingebettet liegen, werden in dem äquatorialen Afrika roh oder geröstet zur Bereitung eines theartigen Aufgusses benutzt. Das Fruchtfleisch wird roh gegessen oder es dient zur Herstellung eines alkoholischen Getränkes. Das getrocknete Fruchtfleisch hatte folgende Zusammensetzung:

	Stickstoff-Substanz	Fett	Glukose	Nach der Inversion reduzierender Zucker	Freie Säuren	Gammartige Körper
Aeusserer Theil	4,90	0,54	39,25	15,65	Farbstoffe etc.	20,00%
Innerer Theil	5,40	0,12	28,54	—	—	18,00%

Der äussere Theil des Fruchtfleisches (welcher Weinsäure und Citronensäure enthält) ist der Masse nach 10 bis 15-mal so gross, als der innere harte mit der Samenhülle verwachsene Theil.

⁸⁾ J. König fand ferner:

	Reinprotein	Kalk	Kali	Phosphorsäure
Roh	5,82	0,42	0,63	0,41%
gebrannt	6,14	0,45	0,69	0,43%

Die Früchte, die in rohem Zustande eine steinharte Beschaffenheit haben, dienen geröstet in Brasilien als Kaffee-surrogat. Das Fett hat eine andere Zusammensetzung als das aus den Blättern ausgeschiedene Wachs (Karnauba-Wachs).
⁹⁾ Die angebliche *Massaenda* nach Holmes, die Samen der Loganiacee *Gaertneria vaginata* Lam. kommen auf Réunion nicht häufig vor. Lapeyre will 0,3–0,5% Koffein in denselben gefunden haben, während Coster Hoorn u. Mazure, ebenso wie Duran, keine Alkaloide fanden.

¹⁰⁾ Für die Menge der in Wasser löslichen und unlöslichen Stoffe — 10 g wurden mit 100 ccm Wasser 5 Minuten bei 95–98° gehalten — fand Röhrig in einer anderen Probe folgende Werthe:

In Wasser löslich			In Wasser unlöslich			
Protein	Stickstofffreie Extraktstoffe	Mineralstoffe	Protein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Mineralstoffe
17,49	2,38	2,98	32,18	19,39	23,79	1,79

In Procenten der Substanz

In Procenten der Asche

1,55% Kali (K₂O) u. 1,39% Phosphorsäure (P₂O₅)

38,8% Kali (K₂O) u. 35,1% Phosphorsäure (P₂O₅)

¹¹⁾ Die Asche enthält 1,49% Kali (K₂O) und 1,61% Phosphorsäure (P₂O₅).

VI. Sonstige Kaffee-Ersatzstoffe.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Aether-Extrakt	Zucker	Dextrin	Gerbsäure	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Wasser-Extrakt	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Carobbe-Kaffee (Samen des Johanniskrautes <i>Ceratonia siliqua</i> L.)	Ende der 70-er Jahre	5,35	8,93	3,65		69,83			10,15	2,09	63,71	J. König u. C. Krauch ¹⁾
2	Mogdad-Kaffee (Samen von <i>Cassia orientalis</i> L.)	1880	11,09	15,13	2,55	—	36,60	5,23	3,86	21,21	4,33	—	J. Möller u. J. Pohl ²⁾
3	Gedörrte (geschält)	—	15,00	6,02	4,22		67,92			4,82	1,97	—	Vergl. S. 623.
4	Eicheln (ungeschält)	—	15,00	6,02	4,22		67,92			4,82	1,97	—	Vergl. S. 623.
	(Mehl)	1858	13,78	7,28	4,00		62,10			12,20	2,20	—	" „ 639.

Sonstige Analysen von Kaffee-Ersatzstoffen.

1. H. Trillich (Zeitschr. angew. Chem. 1891, 540; 1894, 203) untersuchte ausser den in die obigen Tabellen aufgenommenen Kaffee-Ersatzstoffen noch eine grosse Zahl anderer Getreide-, Gerstenmalz-, Weizenmalz-Kaffees vornehmlich auf Wasser- und Extraktgehalt. Ferner untersuchte er (Zeitschr. angew. Chem. 1896, 440) zahlreiche Mischungen von Kaffee und Kaffee-Ersatzstoffen des Handels, welche ausser Kaffee, Kaffeesatz und Kaffee-Röstprodukten enthielten: Cichorien, Rüben, Roggen, Gerste, Malz, Sojabohnen, Lupinen und sonstige Leguminosen, Feigen, Eicheln, Caroben, Kakaoschalen, Natriumcarbonat.

Diese Mischungen, welche unter den verschiedensten Namen zum Preise von 0,60—1,60 für 1 kg in den Handel kommen, enthielten in der Trocken-Substanz:

Wasser	Extrakt	Asche	Sand	Fett
4,73—12,85%	6,95—70,70%	1,91—8,52%	Spuren—4,36%	0,73—9,11%

2. E. Niederhäuser (Rev. intern. falsif. 1890, 4, 57; Chem. Centrbl. 1890, II, 1015) Analyse von echt holländischem Kaffee mit Zusatz.
3. Rich. Wolfenstein (Zeitschr. angew. Chem. 1890, 84) Analyse von Cichorien- mit Lupinenkaffee.
4. Familien-Kaffee (Chem.-Ztg. 1890, 14, Rep. 364).
5. Moscheles und Stelzner (Chem.-Ztg. 1892, 16, 281) Analysen von Victoria-Malzkaffee (R. Baser-Berlin), Feine's Kaffee-Malz und sonstigen Ersatzstoffen.
6. R. Pfister (Zeitschr. Nahrungsm.-Unters., Hyg. und Warenkunde 1895, 10, 204) bestimmte in einer Reihe der verschiedensten in der Schweiz gangbarsten Kaffee-Ersatzstoffe den Gehalt an Wasser, Asche und Sand.
7. F. Coreil (Journ. Pharm. chim. 1897, [6], 6, 106; Chem. Centrbl. 1897, II, 791). Analyse eines Kaffee-Ersatzstoffes aus Getreidemehl, Kleie und Kartoffelstärke.
8. A. Ruffin (Ann. chim. analyt. 1897, 3, 114; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussm. 1898, 1, 710) untersuchte zahlreiche Cichorienproben des Handels.

¹⁾ Original-Mittheilung.

²⁾ Chem. Centrbl. 1880, 539.

Anhang zu Kaffee-Ersatzstoffen.

1. Zuckergehalt der Cichorie und anderer süßer Wurzeln vor und nach dem Rösten.
Graham, Stenhouse und Campbell¹⁾ fanden in Cichorien und anderen süßen Wurzeln vor und nach dem Rösten folgenden procentigen Zuckergehalt:

Wurzel	Roh	Geröstet	Wurzel	Roh	Geröstet
1. Ausländische Cichorie .	23,76	11,98	6. Möhren (gewöhnliche) .	31,98	11,5%
2. Gunrsey-Cichorie . .	30,49	15,96	7. Rübe (weisse)	30,48	9,6%
3. " "	35,23	17,98	8. " (rothe)	24,06	17,24
4. " " (Yorkshire)	32,06	9,86	9. Bergeppich	21,96	9,08
5. Mangold	23,68	9,96	10. Pastinake	21,70	6,98

2. Einfluss der Rösttemperatur auf die Cichorien und Feigen.

K. Kornauth (Rev. intern. falsif. 1889, 3, Heft 8; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1889, 4, 297) fand für bei 100—190° geröstete Cichorien und Feigen folgende Mengen von löslichen Bestandtheilen, Zucker u. s. w.:

Cichorien.				Feigen.			
Röst-Temperatur °C.	Wasser-anziehung %	Wasserlösliche Stoffe %	Zucker %	Wasser-anziehung %	Wasserlösliche Stoffe %	Zucker %	
100	8,24	78,80	20,06	7,94	81,64	61,26	
110	8,19	73,40	14,26	8,26	81,60	60,98	
120	8,37	73,60	14,04	7,78	78,47	57,03	
130	7,19	68,20	13,00	7,10	78,40	50,40	
140	6,24	62,16	12,23	6,39	63,67	40,53	
150 a.	6,00	60,07	10,30	4,18	18,57	0,18	
b.)	15,42	59,74	10,30	—	—	—	
160	4,18	24,63	9,40	0,37	6,15	—	
170	0,72	9,00	—	—	—	—	
180	0,49	4,77	—	—	—	—	
190	—	0	—	—	—	—	

3. Zerener und K. Birnbaum²⁾ fanden für 7 reine Cichorien-Proben im Mittel:

	In der frischen Substanz				In der Trocken-Substanz		
	Wasser	Gesammtasche	Reinasche	Sand	Gesammtasche	Reinasche	Sand
1. Zerener . . .	16,05%	3,44%	3,13%	0,45%	4,09%	3,73%	0,54%
2. Birnbaum . .	—	—	—	—	4,95%	3,26%	1,69%

Thee.

Blätter von *Thea chinensis*.

Aeltere Analysen.

1. G. J. Mulder in Moleschott's Physiologie der Nahrungsmittel 1859, 2, 222.
2. Strach, Vierteljahresschr. f. Pharm. 16, 167.
3. Hassall in seinem Werke: Foods, its adulterations and the methods for their detection. London 1876, 99.

¹⁾ James Bell, übersetzt von C. Mirus: Die Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel. Berlin 1882, f. 59. Der Zucker ist nach der Gährungsmethode bestimmt. In der angegebenen Quelle ist nicht angegeben, ob sich die Zahlen auf Trockensubstanz oder natürliche Substanz beziehen; wahrscheinlich ist das erstere der Fall.

²⁾ K. Birnbaum, Die Prüfung der Nahrungsmittel und Gebrauchsgüter im Grossherzogthum Baden. Karlsruhe 1883, 26.

³⁾ a wurde langsam, b wurde schnell erhitzt.

4. J. Bell in seinem Werke: „Die Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel“, übersetzt von C. Mirus. Berlin 1882, 1, 7.
 5. Hodges, Jahresbericht Agric.-Chem. 1873/74, 1, 247.
 6. Ph. Zöller, Ann. Chem. Pharm. 1871, 158, 180.
 7. J. König, Zeitschr. Biologie 1876, 2, 497.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Thein	Aether-Extrakt	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Wasser-Extrakt	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	in Wasser löslich	in Wasser unlöslich	%	
1	Gepresster Thee aus London Preis für 1 Kin ^{*)}	1882	10,80	23,87	2,49	3,61	40,23	15,50	5,99	(24,47)			C. Krauch ¹⁾
2	Japanischer Thee, in Tokio gekauft ^{**)}	1884	11,45	23,79	1,79	13,85	15,63	20,12	9,64	5,52	34,44		O. Kellner ²⁾
3		"	11,40	34,79	3,38	15,15	15,55	8,07	9,96	5,08	38,93		
4		"	4,48	38,65	3,31	8,73	19,10	11,90	11,22	5,92	45,89		
5	Japanischer Thee ^{***)}												F. A. Janker von Langegg ³⁾
6		Uji (Gerollter Thee)	1886	—	—	2,93	—	14,20	—	5,67	29,77		
7		Thauperlen-Thee	"	—	—	2,42	—	15,60	—	5,80	34,00		
8		Heller Thee	"	—	—	3,44	—	22,72	—	6,15	35,75		
9		Dunkeler Thee	"	—	—	4,21	—	25,20	—	6,05	35,65		
10		Gesichteter Thee	"	—	—	4,15	—	14,20	—	4,97	12,82		
11		Gewöhnlicher Thee	"	—	—	1,98	—	13,06	—	5,06	27,75		
12		Export-Thee	"	—	—	2,57	—	23,96	—	4,68	30,40		
13		Ziegelthee	"	—	—	3,36	—	19,88	—	4,10	36,00		
14		Nach chinesischer Art bereitet	"	—	—	4,67	—	14,06	—	5,60	30,85		
15		Theestaub	"	—	—	1,94	—	14,20	—	5,73	33,07		
16		Grüner Thee	"	—	—	2,83	—	15,95	—	5,73	37,35		
17	Ziegelthee aus Blättern	1889	—	—	(0,93)	—	9,75	—	—	6,94	31,75		J. Müller ⁴⁾
18	" " Pulver	"	—	—	2,32	—	7,90	—	—	8,03	36,10		

¹⁾ Original-Mittheilung.

²⁾ Mittheil. deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens 4, No. 35.

³⁾ „Humboldt“, Monatschrift f. d. ges. Naturwissensch. 1886, 95.

⁴⁾ Zeitschr. Nahrungs-Unters., Hyg. u. Waarenk. 1889, 3, 25.

^{*)} 1 Kin = 0,6 kg, 1 Yen = 3-4 Mark; 1 Yen = 100 Sen.

^{**)} Die Bereitung des japanischen Thees unterscheidet sich, wie O. Kellner bemerkt, dadurch von der des chinesischen, dass man in Japan die Blätter nicht absichtlich gähren lässt, sondern nach dem Dämpfen und Abkühlen sofort auf dem Ofen verarbeitet und ferner dadurch, dass man es unterlässt, den fertigen Thee mit wohlriechenden Blüthen zu würzen. O. Kellner giebt in den drei untersuchten Sorten für die Trocken-Substanz berechnet ferner an:

	No. 2	3	4
Gesamt-Stickstoff	4,299	6,284	6,474 ^{*)}
Nicht-Protein-Stickstoff	0,955	2,142	2,115 „

^{***)} Unter „Theekraft“ ist die von G. Martin eingeführte technische Bezeichnung für den Gesamtgehalt des Thees an Extraktivstoffen zu verstehen, welchen man durch Behandlung der Blätter mit einer Mischung von 2 Raumtheilen Aether und 1 Raumtheil absolutem Alkohol erhält, welcher also einschliesst: flüchtiges Oel, Fett, Harz, Chlorophyll, Thein und andere Extraktivstoffe. — Es ist nicht angegeben, ob sich die von von Langegg gefundenen Zahlen auf wasserhaltige oder wasserfreie Substanz beziehen.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Thein	Aether-Extrakt	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Wasser-Extrakt	Analytiker	
										in Wasser löslich	in Wasser unlöslich			
In Procenten der Trocken-Substanz														
19	Ursprünglicher .	japanischer Thee aus derselben Quelle*)	1889	—	37,33	3,30	6,49	12,91	24,56	10,44	4,97	50,97	Y. Kozai ¹⁾	
20	Rother .		"	—	38,90	3,30	5,82	4,89	32,09	10,07	4,93	47,23		
21	Grüner .		"	—	37,43	3,20	5,52	10,64	28,23	10,06	4,92	53,74		
In Procenten der natürlichen Substanz														
22	Peccothée von Ceylon .		1891	6,20	—	2,54	—	22,79	—	—	3,77	1,53	43,40	J. F. Gaidor ²⁾
	Schwarzer Thee.	kg-Preis Francs												
23	Assam	8,85	1892	8,76	—	4,39	—	—	—	—	4,00	1,66	53,85	
24	Peccoblüthen I .	8,50	"	9,14	—	4,25	—	—	—	—	3,92	1,28	48,18	A. Domergue u. Ch. Nicolas ³⁾ ***)
25	" II .	7,90	"	10,70	—	3,78	—	—	—	—	3,60	1,86	43,60	
26	Congo Manning .	7,60	"	9,00	—	3,20	—	—	—	—	3,60	2,54	45,25	
27	Pecco Congo I .	6,60	"	10,68	—	2,74	—	—	—	—	3,80	2,54	55,73	
28	" Orange I .	6,60	"	10,80	—	3,49	—	—	—	—	3,66	2,12	49,03	
29	Souchong extra I	6,10	"	9,86	—	2,56	—	—	—	—	3,40	2,00	35,10	
30	Pecco Congo II .	6,00	"	9,00	—	3,00	—	—	—	—	3,66	2,10	40,60	
31	Souchong extra II	5,80	"	10,60	—	2,27	—	—	—	—	3,20	2,20	37,55	
32	Congo extra II .	5,50	"	9,22	—	2,75	—	—	—	—	3,30	2,40	38,75	
33	Souchong Jaca .	5,50	"	9,74	—	3,00	—	—	—	—	3,66	2,50	39,50	
34	" extra III	5,40	"	11,74	—	2,73	—	—	—	—	3,20	2,60	31,30	
35	" superior	5,10	"	11,00	—	2,72	—	—	—	—	3,04	2,66	29,55	
36	Pecco Orange II .	4,85	"	8,60	—	2,33	—	—	—	—	3,00	2,26	42,55	
37	Souchong, superfine	4,60	"	8,96	—	2,68	—	—	—	—	2,86	2,70	31,00	
38	" ff. . .	4,50	"	9,20	—	2,35	—	—	—	—	3,11	2,55	31,40	
39	" fein ***)	4,35	"	8,96	—	(1,20) ***)	—	—	—	—	(2,06) ***)	4,12	(29,35) ***)	
40	Congo extra II ***)	4,30	"	9,30	—	(1,60) ***)	—	—	—	—	(1,96) ***)	4,32	(33,10) ***)	
41	" fein ***)	4,00	"	9,34	—	(0,91) ***)	—	—	—	—	(1,86) ***)	4,02	(33,35) ***)	

¹⁾ Journ. Tokio Chem. Soc. 1889, 10, No. 8; Chem.-Ztg. 1890, 14, Rep. 109.

²⁾ Journ. Americ. Chem. Soc. 1891, 13, 237; Chem. Centralbl. 1892, I, 231.

³⁾ Journ. Pharm. chim. 1892, [5], 25, 302; Chem. Centralbl. 1892, I, 833.

⁴⁾ Y. Kozai fand ferner:

	Gesamt-Stickstoff	Protein-Stickstoff	Thein-Stickstoff	Amid-Stickstoff	Wasserlösliche stickstofffreie Stoffe
Ursprünglicher Thee	5,973%	4,107%	0,956%	0,910%	27,86%
Rother Thee . . .	6,224 "	4,106 "	0,955 "	1,163 "	35,39 "
Grüner Thee . . .	5,989 "	3,937 "	0,926 "	1,126 "	31,43 "

**) In Procenten des angewandten Thees gingen durch einen Aufguss von 1 Theil Thee mit 100 Theilen siedenden Wassers in Lösung: Im Ganzen 33,25%, Thein 2,44%, Gerbstoff 17,19%, Asche 3,44%.

***) Das Thein bestimmten Domergue und Nicolas nach folgendem Verfahren: 5 g gröblich gepulverten Theeblätter wurden einige Minuten mit 50—60 ccm Wasser ausgekocht, die wässrige Lösung mit Quecksilbersacetat versetzt. Der filtrirte wässrige Auszug wurde mit Magnesia und Sand eingedampft, der Rückstand mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Chloroform und Benzin erschöpft, das Lösungsmittel verdunstet und aus Wasser umkrystallisirt. Da reiner schwarzer Thee über 2,00% Thein enthält, sind die drei letzten als extrahirt anzusehen. Die Proben enthielten 0,022—0,065% Mangan.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Thein	Aether-Extrakt	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Wasser-Extrakt	Wasser-Extrakt durch 1/2 stündige Extraktion	Analytiker
			o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	in Wasser löslich o/o	in Wasser unlöslich o/o	o/o	
Tafelthee aus Russland.														
42	Adler in Wilna . . .	1895	7,57	—	2,11	—	5,64	—	—	1,91	4,79	51,32	—	Thal ¹⁾ *)
43	Wogan u. Co. . . .	"	11,00	—	2,73	—	10,01	—	—	2,33	3,50	34,99	—	
44	Ssobennikoff und Söhne, Moltschanoff . . .	"	11,97	—	2,95	—	10,81	—	—	2,80	2,88	33,94	—	
45	Nachfolger A. Gubkins, A. Kusneroff u. Co. .	"	11,32	—	2,49	—	9,45	—	—	2,54	3,02	32,91	—	
46	Tokomanoff, Molotkoff u. Co.	"	10,94	—	2,74	—	10,59	—	—	3,00	2,40	34,28	—	
47	Borkin	"	11,36	—	2,72	—	9,29	—	—	3,00	2,86	33,11	—	
Theeproben des Handels aus Amerika. kg-Preis Francs														
48	Grüner 5,00	1897	5,52	23,94	2,50	—	—	—	—	3,93	2,03	52,75	—	Gulford L. Spencer ²⁾ *)
49	Schwarzer 5,00	"	5,38	22,50	1,09	—	13,17	—	—	3,54	2,46	48,98	—	
50	Gunpowder . . . 13,00	"	5,72	28,63	3,01	—	14,11	—	—	4,01	2,20	50,11	44,02	
51	" 7,50	"	6,39	27,31	2,60	—	6,93	—	—	3,54	2,39	48,28	28,26	
52	" 5,00	"	6,35	21,00	1,62	—	9,05	—	—	3,29	3,58	48,25	34,50	
53	" 10,00	"	5,05	26,00	2,22	—	12,60	—	—	4,41	2,68	52,93	43,54	
54	" (bester) 10,00	"	5,32	—	1,64	—	12,01	—	—	4,61	1,89	54,36	40,94	
55	Oolong 8,80	"	5,40	25,38	1,50	—	12,30	—	—	3,31	3,32	49,47	—	
56	" 6,00	"	8,74	19,50	1,61	—	8,00	—	—	3,59	2,49	47,93	39,04	
57	" 5,00	"	7,40	20,88	1,55	—	9,92	—	—	2,99	3,14	49,09	39,42	
58	" 5,00	"	8,64	21,13	2,09	—	10,06	—	—	3,09	2,89	48,51	37,02	
59	Fine imperial . . 5,00	"	6,59	23,94	1,55	—	9,79	—	—	3,28	2,71	50,40	39,60	
60	Japan 5,00	"	8,12	19,31	2,20	—	7,03	—	—	2,87	4,82	46,18	34,14	
61	" 5,00	"	9,58	31,88	2,31	—	7,61	—	—	3,50	2,39	49,27	37,54	
62	Old Hyson imperial 6,00	"	8,71	19,88	1,93	—	6,71	—	—	3,24	2,97	43,40	33,98	
63	Joung " 6,00	"	9,72	18,19	1,98	—	10,75	—	—	1,66	3,70	46,44	36,12	
64	Pekoe 8,50	"	8,49	23,88	2,06	—	15,51	—	—	2,71	2,67	53,32	39,98	
65	India- } Thee { 7,00	"	4,84	—	2,15	—	13,67	—	—	3,48	2,13	47,26	—	
66	Ceylon- } Thee { 5,00	"	4,50	—	1,92	—	11,99	—	—	3,51	2,39	45,56	—	

¹⁾ Pharm. Zeitschr. Russland 1895, 34, 353; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1895, 10, 360.

²⁾ Rev. intern. falsif. 1897, 10, 15; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1897, 12, 50.

*) Thein wurde nach dem Verfahren von Hilger u. Vité, Gerbstoff nach der Kupfermethode und der Wasser-Extrakt indirekt bestimmt.

Der auffallend hohe Gehalt des ersten Thees (aus Wilna) an Wasser-Extrakt ist auf die Beimischung von Theeabfällen zurückzuführen.

**) Thein wurde aus der durch Kochen erhaltenen wässrigen, mit Bleiessig gefüllten, mit Schwefelwasserstoff entleerten Lösung nach dem Verjagen des Schwefelwasserstoffs mit Chloroform ausgeschüttelt.

Gerbstoff wurde nach Loewenthal, Gesamt-Extrakt durch siebenmaliges Auskochen von 2 g Thee mit 50 ccm Wasser und Wägen des Rückstandes bestimmt.

Der Wasser-Extrakt durch 1/2-stündige Extraktion wurde durch schnelles Erwärmen von 1 g Thee mit 100 ccm Wasser auf 90° und 1/2-stündiges Kochen am Rückflusskühler, Abkühlen, Filtrieren und Wägen des Rückstandes bestimmt.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Thein	Aether-Extrakt	Gerbstoff	Sonstige stickstoffreiche Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Wasser-Extrakt	Alkalität der Asche (= K ₂ O)	Analytiker
			o/o	o/o	o/a	o/o	o/o	o/o	o/o	o/a	in Wasser löslich	in Wasser unlöslich	o/a	
67	Billige Sorten von schwarzem chinesischem Thee (in Russland gekauft)	1898	9,98	21,81	1,48	—	—	—	—	6,53	29,71	—	J. Zolinski *)	
68		"	10,09	23,19	1,19	—	—	—	—	6,69	29,50	—		
69		"	10,48	22,25	1,14	—	—	—	—	5,86	29,04	—		
70		"	10,37	21,31	1,46	—	—	—	—	5,81	29,36	—		
71		"	10,29	21,94	1,35	—	—	—	—	5,79	28,66	—		
72		"	10,63	21,29	1,39	—	—	—	—	5,63	29,10	—		
73		"	10,55	22,56	1,64	—	—	—	—	5,71	29,05	—		
74		"	10,35	21,13	1,88	—	—	—	—	5,74	30,03	—		
75		"	10,12	21,88	2,03	—	—	—	—	5,89	30,63	—		
76		"	9,96	22,13	2,06	—	—	—	—	5,70	30,63	—		
77		"	11,09	21,94	1,63	—	—	—	—	5,45	31,17	—		
78		"	11,05	21,06	1,75	—	—	—	—	6,49	30,64	—		
79		"	10,87	22,51	1,32	—	—	—	—	5,77	30,00	—		
80		"	10,07	21,75	1,78	—	—	—	—	5,88	29,36	—		
81		"	10,95	22,19	1,63	—	—	—	—	5,45	29,98	—		
82		"	11,48	23,83	1,30	—	—	—	—	6,78	30,11	—		
83		"	11,57	21,44	1,56	—	—	—	—	4,79	28,40	—		
84		"	10,62	22,38	1,50	—	—	—	—	6,39	30,24	—		
85		"	10,89	22,13	1,40	—	—	—	—	6,23	28,13	—		
86		"	10,20	21,38	1,58	—	—	—	—	6,21	29,63	—		
	Mittel No. 67—86	—	10,58	22,01	1,55	—	—	—	—	5,94	29,67	—		
87	Natal- (Flowery Pekoe	1898	8,19	—	2,95	—	8,10	—	—	3,39	1,91	39,90	1,43	Edward Sage *)
88	Thee Golden "	"	7,95	—	2,78	—	10,80	—	—	3,27	1,98	41,57	1,27	
89	1897-er Souchong "	"	9,19	—	3,34	—	10,70	—	—	3,59	1,92	38,31	1,53	
90	Ernte Pekoe . . .	"	9,36	—	2,94	—	8,90	—	—	3,65	1,98	41,21	1,40	
91	**) Brocken-Pekoe	"	9,57	—	3,08	—	6,70	—	—	3,44	1,82	36,78	1,23	

No.	Nähere Bezeichnung	Preis eines Pfundes im Großhandel	Wasser	Thein	Gerbstoff	Asche		Gesamt-Wasser-Extrakt	Wasser-Extrakt nach vollständigen Ziehen	Analytiker		
			C.	o/o	o/a	o/a	Reinasche in Wasser löslich	Reinasche in Wasser unlöslich	o/a		o/a	
92	Grüner Thee	Finest, Nankin, Moyune, Gunpowder	75	4,69	2,68	19,11	5,02	3,23	0,66	47,04	44,70	Jos. F. Geiseler *)
93		Finest Moyune, Young Hysor	65	5,39	2,06	—	3,54	2,53	0,56	50,00	40,20	
94		Fine Moyune Gunpowder .	39	7,34	1,96	16,23	3,57	2,11	0,21	46,90	30,20	
95		Common Moyune Gunpowder	18	7,01	2,20	11,91	3,37	2,71	0,54	43,30	35,37	

*) Zeitschr. analyt. Chem. 1898, 37, 365.

*) Pharm. Journ. 1898, 106; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussm. 1899, 2, 289.

*) Vergl. Anmerkung *) Seite 1009.

*) Das Thein bestimmte Zolinski nach dem Verfahren von Weyrich (Zeitschr. analyt. Chem. 1873, 12, 194) durch Auskochen mit Wasser, Eindampfen mit Magnesia und Ausziehen mit Chloroform anstatt mit Aether wie Weyrich vorschreibt. — Der Wasser-Extrakt wurde durch 4—5-maliges Auskochen von 2—3 g getrocknetem Thee mit 100 ccm Wasser und Auswaschen, bis das Waschwasser farblos war, nach dem indirekten Verfahren bestimmt.

**) Der Thee war in der Gegend von Stanger, auf lichtgrauem mit grauem Sandstein vermishtem Lehmbohlen, 700 m über dem Meere gewachsen.

No.	Nähere Bezeichnung	Preis eines Pfundes im Grosshandel	Wasser	Thein	Gerbstoff	Asche				Gesamt- Wasser-Extrakt	Wasser-Extrakt nach 1/2-stündigem Ziehen	Ana- lytiker
						Reinasche						
						in Wasser löslich	in Wasser unlöslich	Sand etc. (in HCl unlöslich)				
		C.	o/a	o/o	o/a	o/a	o/a	o/a	o/a	o/a		
96	Grüner Thee: Pingsuëy (Rejected by Govt Inspector)	1	—	6,32	1,52	11,87	2,02	4,68	—	—	33,25	
97		2	—	7,78	1,54	13,74	2,15	6,38	—	—		
	Grüner Thee, Mittel	—	—	6,43	2,02	14,57	3,28	3,61	0,49	46,56	36,74	
98	Japanischer Thee	Japan Basket Fired . .	37 1/2	4,00	2,81	15,08	3,49	1,86	0,27	50,70	42,00	
99		Japan Pan Fired . .	39	3,93	2,22	14,29	3,54	2,23	0,46	50,10	43,20	
	Japanischer Thee, Mittel	—	—	3,97	2,52	14,69	3,52	2,04	0,37	50,40	42,60	
100	Indischer (Assam-) Thee	Indian Tea 1	13,13	6,19	3,31	18,87	3,24	2,19	0,14	41,92	39,63	
101		" " 2	22,82	5,61	2,53	16,29	3,31	2,22	0,29	41,32	39,66	
102		" " 3	21,48	5,88	1,88	14,73	3,68	1,94	0,13	41,49	37,94	
103		" " 4	23,17	5,83	2,30	13,06	3,60	2,18	0,19	45,64	39,25	
104		" " 5	21,25	5,85	3,24	13,01	3,67	2,12	0,15	44,05	37,80	
105		" " 6	21,21	5,56	3,06	13,26	3,65	2,10	0,17	43,21	38,40	
	Indischer (Assam-) Thee, Mittel	—	—	5,81	2,70	14,87	3,52	2,10	0,19	42,92	38,77	
106	Oolong-Thee	Extra choicest Formosa Oolong .	65	6,30	2,78	19,91	3,71	1,85	0,33	48,87	44,00	
107		Choicest Formosa Oolong . . .	65	5,09	2,86	17,07	3,32	2,29	0,35	46,56	40,33	
108		desgl.	53	6,22	—	20,07	3,33	2,62	0,49	45,18	41,60	
109		Superior Formosa Oolong . . .	31	5,86	1,68	17,34	3,50	2,30	0,42	41,09	37,94	
110		desgl.	30	5,16	3,50	16,16	3,04	2,83	0,41	42,60	37,30	
111		Good medium Formosa Oolong .	27	5,56	2,40	16,64	3,19	2,75	0,54	44,20	37,04	
112		Superior, medium Amoy . . .	24	5,47	—	18,07	3,05	2,39	0,39	44,90	37,10	
113		Medium Amoy Oolong	21 1/2	6,05	2,34	13,55	2,60	2,92	0,53	40,80	34,10	
114		Common Amoy "	21	6,65	2,22	16,35	2,81	3,10	0,67	40,60	34,24	
115		Finest Formosa "	75	5,38	2,43	16,43	3,20	2,87	0,66	43,27	40,91	
116		Superior " "	28	6,09	1,61	14,73	3,59	2,39	0,27	41,50	35,64	
117		Medium Amoy "	20	5,86	2,92	14,70	3,38	2,46	0,50	42,30	37,37	
118	Common " "	14	6,88	1,15	11,93	2,93	3,18	0,84	41,20	35,18		
	Oolong-Thee, Mittel	—	—	5,89	2,32	16,38	3,20	2,61	0,51	43,32	37,88	
119	Congo-Thee	Finest Moning	65	8,29	2,84	11,64	3,52	1,91	0,32	35,28	32,14	
120		Fine "	45	7,65	2,87	13,11	3,22	2,39	0,46	35,41	31,42	
121		Superior "	27	8,43	2,77	13,89	3,28	2,54	0,63	37,06	29,00	
122		Superior, medium Moning . . .	23	7,85	1,97	10,11	3,09	2,62	0,45	34,90	27,84	
123		Medium Moning	22	8,14	2,56	11,74	3,00	2,56	0,42	36,41	28,40	
124		desgl.	20	8,78	1,97	12,38	3,00	2,59	0,45	34,32	27,60	
125		desgl.	19 1/2	8,70	2,38	12,26	2,88	2,64	0,42	31,70	27,90	
126		Common Moning	16	9,15	1,70	10,60	2,76	3,72	(1,31)	32,23	23,94	
127	Congo-Thee, Mittel	desgl.	15 1/2	8,67	2,01	8,44	2,28	3,86	(0,96)	27,48	23,48	
128		Good common Moning	20 1/2	8,62	2,68	12,30	3,24	2,41	0,36	36,88	30,26	
129		desgl.	17 1/2	7,79	2,68	10,52	3,43	2,30	0,32	36,26	30,52	

¹⁾ Nach einem Sonderabdruck der „American Grocer Publishing Association“. Der nach 1/2-stündigem Kochen in 100 Theilen destillirtem Wasser erhaltene Extrakt steht bei Oolong- und Congo-Thee weit eher im Verhältniss zu dem Preise des Thees, als andere Bestandtheile, obgleich der durch Erschöpfen der Blätter erzielte Gesamt-Extrakt sehr unregelmässige Zahlen aufweist. Ueber die Löslichkeitsverhältnisse der einzelnen Bestandtheile bei weniger langer Einwirkung des Wassers vergl. S. 1016 unter 2., No. 1—22.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser		Thein		Gerbstoff		Gährungs- stoffe		Wasser- Extrakt		Gesamtgehalt an Thein, Gerbstoff und Gährungsstoffen $\frac{g}{g}$	Vom Gesamtgehalt an Thein, Gerbstoff und Gährungsstoffen entfallen auf			Analytiker
			$\frac{g}{g}$	$\frac{g}{g}$	$\frac{g}{g}$	$\frac{g}{g}$	$\frac{g}{g}$	$\frac{g}{g}$	$\frac{g}{g}$	Thein	Gerbstoff	Gährungs- stoffe					
130	Chinesischer Thee erster Ernte 1890 *)	1891	7,44	2,14	9,44	1,80	33,43	13,38	16,00	70,55	13,45						
131		"	7,79	2,50	9,87	1,61	33,33	13,98	17,89	70,60	11,51						
132		"	8,29	2,53	9,27	1,68	32,11	13,48	18,78	68,76	12,46						
133		"	—	2,68	10,05	1,44	37,26	14,17	18,92	70,92	10,16						
134		"	7,79	2,66	9,77	1,55	34,55	13,98	19,03	69,89	11,08						
135		"	8,16	2,65	9,76	1,45	31,20	13,86	19,13	70,41	10,46						
136		"	7,66	2,72	9,59	1,78	30,70	14,09	19,31	68,06	12,63						
137		"	7,90	2,73	—	—	—	—	—	—	—						
138		"	7,91	2,86	—	—	—	—	—	—	—						
139		"	—	2,91	10,38	1,52	34,88	14,81	19,65	70,09	10,26						
140		"	7,60	3,00	10,55	1,67	34,00	15,22	19,79	69,31	10,90						
141		"	—	2,87	10,05	1,74	33,90	14,66	19,82	68,56	11,68						
142		"	—	2,83	10,07	1,35	33,15	14,25	19,87	70,66	9,47						
143		"	8,07	2,83	9,65	1,65	30,92	14,17	20,33	68,10	11,57						
144		"	—	2,82	9,36	1,59	33,00	13,77	20,55	67,90	11,55						
145		"	—	3,11	10,03	1,70	32,21	14,84	20,96	67,59	11,45						
146		"	8,10	3,00	9,36	1,88	34,12	14,24	21,02	65,73	13,25						
147		"	—	3,10	10,00	1,50	34,10	14,60	21,23	68,50	10,27						
148	"	—	3,16	9,80	1,75	33,66	14,71	21,48	66,62	11,90							
149	"	—	3,02	9,37	1,50	32,40	13,89	21,74	67,46	10,80							
150	"	9,08	3,00	9,45	1,18	33,80	13,63	22,02	69,33	8,65							
151	"	7,84	3,00	8,84	1,18	32,20	13,02	23,05	67,89	9,06							
152	"	8,85	3,02	9,05	0,90	33,00	12,97	23,29	69,77	6,94							
153	"	8,20	3,27	9,21	1,44	34,95	13,92	23,50	66,16	10,34							
154	"	8,24	3,25	9,14	1,25	32,93	13,64	23,84	67,00	9,16							
155	"	9,13	3,41	9,32	1,44	33,26	14,17	24,07	65,77	10,16							
156	"	9,78	3,33	9,22	1,27	32,00	13,82	24,11	66,71	9,18							
157	"	8,42	3,45	9,42	1,38	34,80	14,25	24,22	66,10	9,68							
158	"	7,83	3,21	9,00	1,17	33,46	13,38	24,52	67,26	8,22							
Mittel		—	8,20	2,93	9,59	1,50	33,31	14,03	21,04	68,40	10,60						

*) Ber. Deutsch. Chem.-Ges. 1891, 24, 1945.

*) Untersuchungsmethoden. Thein-Bestimmung: 10 g Thee werden sorgfältig gemahlen und mit 200 ccm kochendem Wasser übergossen. Fünf Minuten darauf wird die Flüssigkeit dekantiert und diese Behandlung dreimal wiederholt. Dann wird der Thee zweimal mit 200 ccm Wasser gekocht und zwar jedesmal so, dass sich das Wasser nicht oder nur schwach färbt. Der so erhaltene wasserreiche Extrakt wird auf 1 Liter verdünnt. Ein Theil dieses Extrakts wird dreimal mit Petroläther gewaschen, um das fette Öl und die im Thee enthaltene braune Substanz zu entfernen. Von der mit Petroläther gewaschenen Lösung werden 600 ccm (= 6 g Thee) mit 100 ccm einer Barytlösung (4%) geschüttelt und von dem entstehenden Niederschlag sofort abfiltriert. Von dem Filtrat werden 583 g (= 5 g Thee) mit 100 ccm einer Kochsalzlösung (20 g auf 100 g Wasser) versetzt und dreimal mit Chloroform ausgeschüttelt und zwar derart, dass die auszuschüttelnden Flüssigkeiten immer nur in kleinen Antheilen mit dem Chloroform geschüttelt werden, welches jedesmal von der vorherigen Portion abgetrennt zur Verwendung kommt.

Darauf wird das Chloroform zum grössten Theil abdestilliert, der kleinere Rest in ein tarirtes Schälchen gegeben und das Kölbchen mit Chloroform nachgewaschen, der Rückstand wird bei 100°C getrocknet. Nach dieser Methode erhält man völlig weisses Thein in schönen nadelförmigen Krystallen. Die Resultate fallen etwas höher aus als nach den anderen Methoden, da besonders durch das Eindampfen mit Magnesia oder Kalk, Thein theilweise zersetzt wird.

Gerbstoff wurde nach dem Löwenthal'schen Verfahren bestimmt.

Zur Bestimmung des Grades der Gährung werden 80 ccm der Theelösung mit 20 ccm Barytlösung (4%) versetzt, filtriert und vom Filtrat 50 ccm (= 1/2 des ganzen Extrakts) mit 500 ccm Wasser verdünnt, 25 ccm verdünnte Schwefelsäure (200 g Vitriolöl in 1 Liter) und dann erst Indigokarmin (50 g Indigokarmin mit Wasser gemischt, 50 g Vitriolöl zugesetzt und 1 Liter Wasser zugefügt) und nun mit Kaliumpermanganat-Lösung in der Weise titriert, dass anfangs unter Zugabe von 1 Tropfen in der Sekunde, endlich ein Tropfen in der Sekunde zugesetzt wird. Die Mischen 15 ccm auf einmal, darauf 2—3 Tropfen in der Sekunde, endlich ein Tropfen in der Sekunde zugesetzt wird. Die verbrauchte Menge Kaliumpermanganat weniger der dem Indigokarmin entsprechenden, giebt die Menge der Zersetzungsprodukte des Tannins an. Berechnung: Permanganat wird auf Oxalsäure umgerechnet; 63 Oxalsäure = 31,3 Tannin.

Mittlere Zusammensetzung des Thees und Schwankungszahlen.

Mittel und Schwankungen von 158 Analysen	Wasser	Stickstoff- Substanz	Thein	Aether- Extrakt	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Wasser- Extrakt
	%	%	%	%	%	%	%	in Wasser löslich	in Wasser unlöslich	%
Mittel	8.46	24.13	2.79	8.24	12.35	30.28	10.61	2.97	2.96	38.76
Schwankungen	3.93— 11.97	18.19— 38.65	1.00— 4.67	3.61— 15.15	4.48— 25.20	—	8.51— 15.50	1.55— 5.02	1.28— 5.59	27.48— 55.73

Zur Berechnung der Mittelzahlen sind auch die nachstehenden Analysen zum Theil berücksichtigt worden.

Zusammensetzung der Theeblätter in verschiedenen Entwicklungszuständen¹⁾.Von O. Kellner, K. Makino und K. Ogasawara²⁾.

Zeit der Probenahme	Wasser in den frischen Blättern	In der Trocken-Substanz										Verteilung des Stickstoffs				In Procenten des Gesamt-Stickst.			
		Rohprotein	Thein	Aether- Extrakt	Tannin	Sonstige stickstofffreie Stoffe	Rohfaser	Asche	Wasser- Extrakt	Gesamt- Stickstoff	Protein- Stickstoff	Thein- Stickstoff	Amid- Stickstoff	Protein- Stickstoff	Thein- Stickstoff	Amid- Stickstoff	Protein- Stickstoff	Thein- Stickstoff	Amid- Stickstoff
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
15. Mai 1884	76.83	30.64	2.85	6.48	8.53	40.56	9.10	4.69	36.18	4.91	3.44	0.81	0.66	70.1	16.5	13.4			
30. " "	75.78	24.25	2.80	6.42	9.67	37.65	17.25	4.76	37.17	3.88	2.77	0.79	0.32	71.4	20.4	8.2			
15. Juni " "	78.61	22.83	2.77	6.65	10.10	38.16	17.38	4.88	36.13	3.65	2.73	0.78	0.14	74.8	21.4	3.8			
30. " "	70.85	21.02	2.59	6.83	10.25	38.25	18.69	4.96	36.56	3.37	2.43	0.73	0.21	72.2	21.6	6.2			
15. Juli " "	72.67	20.06	2.51	7.00	9.40	40.09	19.16	4.29	31.72	3.21	2.31	0.71	0.21	71.4	22.1	6.5			
30. " "	70.57	19.96	2.30	8.59	10.44	38.99	17.56	4.46	33.77	3.19	2.25	0.65	0.29	70.5	20.4	9.1			
15. August " "	64.21	19.05	2.29	10.85	10.75	37.05	17.72	4.58	32.71	3.05	2.28	0.65	0.12	74.7	21.3	4.0			
30. " "	67.75	18.58	2.22	12.14	11.09	35.26	17.95	4.98	33.93	2.91	2.19	0.63	0.16	73.5	21.1	5.4			
15. September " "	65.26	18.27	2.05	13.40	11.32	33.03	19.13	4.85	30.01	2.93	2.27	0.59	0.08	77.2	20.1	2.7			
30. " "	64.20	18.15	2.06	14.16	10.91	32.50	19.17	5.11	33.05	2.91	2.39	0.58	—	80.1	19.9	—			
15. Oktober " "	64.66	17.91	1.83	17.23	11.21	29.93	18.66	5.06	34.77	2.87	2.45	0.52	—	81.8	18.1	—			
30. " "	64.11	17.98	1.79	19.50	11.27	27.78	18.40	5.07	36.80	2.88	2.35	0.51	0.02	81.6	17.7	0.7			
15. November " "	59.43	17.70	1.29	20.38	11.34	27.32	18.26	5.00	38.21	2.83	2.30	0.37	0.16	81.2	13.1	5.7			
30. " "	60.97	17.14	1.00	22.19	12.16	25.13	18.34	5.04	37.91	2.74	2.35	0.28	0.11	85.5	10.2	4.0			
15. Mai (alte Blätter) " "	60.03	16.56	0.84	14.18	11.11	35.39	17.62	5.14	36.45	2.66	2.43	0.23	0.01	91.4	8.6	—			

4. No. 33. ¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 1887, 33, 370 und Mittheil. d. deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens

²⁾ Hierzu bemerkt O. Kellner: Die immergrünen Organe des Theestranches zeigen hiernach ein Verhalten während ihrer ersten Wachstumszeit, das ähnlich ist dem der Nadeln der immergrünen Coniferen. Da dieselben im nächsten Frühjahr wieder in Funktion treten, werden die in ihnen durch Assimilation und Einwanderung angehäuften Stoffe im Herbst nicht in dem Masse nach anderen Vorrathsorten transportirt, wie bei den gewöhnlichen Laubbäumen, deren Blätter vor dem Winter abgeworfen werden. Im Einklang hiemit bleiben die Theeblätter im Alter reich an Proteinstoffen und stickstoffhaltigen Stoffen. Wohl hauptsächlich in Folge von Neubildung organischer Substanz vermindern sich die stickstoffhaltigen Stoffe, einschliesslich des Theins, ganz allmählich und regelmässig, ebenso die stickstofffreien Extraktstoffe, während die fettartigen Bestandtheile (Aetherextrakt) sehr rasch ansteigen und wahrscheinlich in Folge von Wachstumsbildung eine bemerkenswerthe Höhe erreichen³⁾. Die Rohfaser vermehrt sich in den ersten Wochen sehr rasch, bleibt aber abwärts auf ziemlich konstanter Höhe. Die am tiefsten eingreifenden Veränderungen machen sich in der Zusammensetzung der Asche geltend: Kali und Phosphorsäure vermindern sich sehr rasch, während Kalk, Magnesia und Eisenoxyd in gleichem Masse zunehmen. Der Reichthum der Blätter an letzterer Substanz ist sehr auffällig, indem bis jetzt wohl bei keiner Pflanze ein so hoher Gehalt beobachtet worden ist. Wenn diese grosse Menge Eisenoxyd bei der Ernährung des Theestranches eine wesentliche Rolle spielt, so würde man bei eisenarmen Bodenarten für einen Ersatz durch Düngung Sorge zu tragen haben.

³⁾ Der Aether-Extrakt der älteren Blätter enthält Thein und ziemlich viel Gerbstoffe.

Y. Kozai (Imperial College of Agric. and Dendrology, Tokyo, Komaba 1890, Bull. 7, S. 1—35; Centrbl. Agrik.-Chem. 1892, 21, 488) fand für die unter natürlichen Verhältnissen im Lichte gewachsenen und für die drei Wochen vor der Ernte durch hölzerne Rahmen vom Lichte abgesperrten, vollkommen gebleichten Theeblätter desselben Feldes:

	Gesamt-Stickstoff	Thein-Stickstoff	Thein	Thein-Stickstoff in Procenten des Gesamt-Stickstoffs
Im Lichte gewachsen . . .	6,945 %	1,095 %	3,784 %	15,75 %
„ Dunkeln „ . . .	7,835 „	1,311 „	4,532 „	16,72 „

Sonstige Analysen von Thee.

1. G. W. Slatter (Zeitschr. gegen Verfälschung der Nahrungsmittel Leipzig 1878, 388) fand in 14 Proben aus Dublin folgende Mittel- und Schwankungszahlen:

	Wasser-Extrakt	Gerbstoff	Gesamt-Asche	Wasserlösliche Asche
Mittel	31,18 %	11,88 %	5,94 %	3,23 %
Schwankungen . . .	26,45—41,48 %	9,45—21,35 %	5,17—7,28 %	2,63—3,66 %

2. A. W. Blyth (National Board of Health. Bull. 1881, 1. Jan., Suppl. 11, S. 5) ermittelte für 117 Theeproben, die in verschiedenen Städten Amerikas verkauft wurden, folgende Mittelzahlen:

Wasser	Thein	Gummi	Wasser-Extrakt	Gesamtasche	Lösliche Asche	Kali	Kieselsäure
6,44 %	1,43 %	6,75 %	35,61 %	6,72 %	3,29 %	1,44 %	0,70 %

3. A. Domergue u. Cl. Nicolas (Journ. Pharm. Chim. 1892, [5], 25, 302; Chem. Centrbl. 1892, I, 833) ermittelten bei 19 Proben von schwarzem Thee des Handels folgende Schwankungen der Bestandtheile:

Preis für 1 kg	Wasser	Thein	Asche		
			im Ganzen	löslich	unlöslich
4,00—8,85 fr.	8,60—11,74 %	0,91—4,39 %	5,20—6,34 %	1,86—4,00 %	1,66—4,03 %
	Schwefelsaure Asche		Mangan	Wasser-Extrakt	
	6,45—9,15 %		0,022—0,065 %	29,35—55,73 %	

Domergue u. Nicolas fanden, dass der Handelswerth des schwarzen Thees dem Thein-Gehalte nahezu proportional ist. Schwarzen Thee mit unter 2 % Thein halten sie für extrahirt.

4. David Hooper (Chem. News 60, 311; Chem. Centrbl. 1890, I, 413) erhielt durch Fällung mit Bleiacetat 10—21 % Gerbstoff und zwar bei den theuersten Sorten den höchsten Gerbstoff-Gehalt.

5. M. Mansfeld (Zeitschr. Nahrungsmittel-Unters., Hyg. u. Waarenk. 1895, 9, 333).

6. A. L. Winton, A. W. Ogden u. W. L. Mitchell (22. Jahresber. d. Connect. Agric. Experim. Stat. für 1898, 129) untersuchten zahlreiche Theeproben mit folgendem Ergebnisse:

		Wasser %	Wasser-Extrakt %	Asche		
				im Ganzen %	wasserlöslich %	wasserunlöslich %
Grüner Thee (26 Proben)	Mittel . . .	5,18	37,41	7,16	3,61	3,54
	Schwankungen	3,89—6,82	30,82—40,08	6,13—8,39	2,80—4,01	2,25—5,59
Schwarzer Thee (53 Proben)	Mittel . . .	5,94	36,23	6,27	3,58	2,69
	Schwankungen	4,73—7,14	28,48—44,92	5,57—7,42	2,87—4,75	1,94—3,82
Gemischter Thee (10 Proben)	Mittel . . .	6,16	34,35	6,72	3,72	3,00
	Schwankungen	5,75—6,78	31,23—37,18	5,90—7,55	3,29—4,43	2,38—3,53

7. A. Beythien, P. Bohrisch u. J. Deiter (Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1900, 3, 143) fanden für in Dresden gekaufte Proben von schwarzem Thee folgende Zusammensetzung:

Bezeichnung	Preis für 1 Pfd.	Wasser- Extrakt	Asche		Bezeichnung	Preis für 1 Pfd.	Wasser- Extrakt	Asche	
			im Ganzen	wasser- löslich				im Ganzen	wasser- löslich
Mk.	%	%	%	%	Mk.	%	%	%	%
Sonnen-Thee . . .	8,00	30,74	5,98	3,60	Schwarzer Thee . . .	2,50	36,93	5,87	2,82
Schwarzer Thee . . .	4,00	35,47	5,63	3,12	" " . . .	2,40	32,46	5,76	3,55
Souchong	4,00	37,43	5,58	3,28	" " . . .	2,40	37,04	5,75	3,69
"	4,00	35,77	5,78	3,38	" " . . .	2,40	35,00	6,01	2,65
Schwarzer Thee . . .	3,30	40,53	5,56	3,82	Souchong	2,40	33,10	5,60	2,92
Henkel's Thee . . .	3,20	33,23	6,26	3,28	"	2,00	36,72	5,68	2,68
Souchong	3,20	36,37	5,68	3,36	"	2,00	32,93	5,84	2,74
"	3,00	33,14	5,87	3,75	"	2,00	37,12	5,32	2,38
"	3,00	32,30	5,33	2,84	Schwarzer Thee . . .	2,00	33,23	5,88	3,99
"	3,00	36,93	5,90	3,30	" " . . .	2,00	34,52	6,26	3,08
"	3,00	38,67	6,36	3,37	" " . . .	2,00	31,72	5,72	3,15
"	3,00	37,10	5,52	2,32	Souchong	1,80	32,48	5,49	3,34
Grüner Thee (Haysan)	3,00	38,21	5,88	3,74	"	1,80	33,13	5,36	2,44
Schwarzer Thee . . .	3,00	30,37	5,64	2,78	"	1,80	37,95	5,66	3,29
Souchong	2,80	32,29	5,71	2,81	Schwarzer Thee . . .	1,60	29,53	6,40	2,08
Kongo	2,75	36,01	5,62	3,52	Souchongmischung	1,60	30,85	6,16	3,64
Lipton's Thee	2,60	35,97	5,79	3,27	Souchong	1,50	36,00	5,69	2,68
Ceylon-Thee	2,50	44,75	5,60	3,44	Mittel	2,73	35,03	5,78	3,13

8. Ch. Estcourt (Analyst 1899, 24, 30; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 890) und John White (Analyst 1899, 24, 117; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1900, 3, 257) berichten über hohen Gehalt an Sand und Magnesia bei Kaperthee, der im nördlichen England viel gebraucht wird. — White fand in 8 Proben 8,80—13,47% Rohasche; davon waren 2,76—3,24% in Wasser löslich, 5,62—10,67% in Wasser unlöslich und 3,10—6,26% in Salzsäure unlöslich.

Anhang zu Thee.

I. Thein-Gehalt des Thees.

1. Nach Stenhouse (Ann. Chem. Pharm. 45, 336).
- | | | | |
|--------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| Haysan | Schwarzer Congo | Schwarzer Assam | Grüner Thee von Iwankay |
| 1,09% | 1,02% | 1,37% | 0,98% |

Diese von Stenhouse gefundenen Werthe sind offenbar zu niedrig*).

2. Nach James Bell („Die Analyse u. Verfälschung der Nahrungsmittel“ übersetzt von C. Mirus, Berlin 1882, 8) in dem bei 100° getrockneten Thee:
- | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------|----------|--------|-------|-----------|
| Congou gering | Congou fein | Hysan | Souchong | Moning | Assam | Gunpowder |
| 2,78% | 3,12% | 2,24% | 2,97% | 2,97% | 3,43% | 2,72% |

3. Nach Pélégot (mitgetheilt von J. Bell, vergl. No. 2) schwankt der Thein-Gehalt von 2,3—4,1%.

4. B. St. Paul und A. J. Cownley (Pharm. Journ. and Trans. 1887, 417; Chem.-Ztg. 1888, 12, Rep. 8) fanden:

* Abweichend von den übrigen Befunden giebt auch Wilh. Kwasnik (Pharm. Zeitschr. f. Russland 1887, 177) erheblich weniger Thein in Handels-Theesorten an, nämlich Pecco 00 = 1,42%, Pecco = 1,37%, Souchong = 0,9%, Imperial = 0,92%, Peol = 0,87%, Haysan = 0,21%. Da Kwasnik aber die Thee-Extrakte mit Thierkohle entfärbte, so dürften diese Zahlen, wenn anders die Theesorten rein waren, zu niedrig ausgefallen sein.

Ceylon-Thee:	Thein ^{*)}	
	im frischen Thee %	im trock- nen Thee %
1. Penhros	4,56	4,89
2. F. L. C.	4,56	4,85
3. Nahalma	4,54	4,80
4. Haare der Theeblätter . . .	2,40	2,57
5. Hardenhuschkekon . . .	4,08	4,24
6. Woodstock Pecco Souchong	3,44	3,57
7. Radella brocken Pecco . .	4,10	4,30
8. Morton Pecco	3,98	4,15
9. Penhros brocken Pecco . .	4,64	4,96
10. Strathellin Orange Pecco .	4,10	4,33
11. Nahalma	4,06	4,29
12. Venture	3,74	3,36
13. St. Leys Pecco Dust . . .	3,46	3,66
14. Venture Pecco Souchong .	3,40	3,57
15. Venture brocken Orange Pecco	3,98	4,26

Ceylon-Thee:	Thein	
	im frischen Thee %	im trock- nen Thee %
16. Calsag Pecco Souchong . .	3,22	3,43
17. Venture Pecco	3,48	3,68
18. St. Clair Orange Pecco . .	3,90	4,09

Indischer Thee:		
	im frischen Thee %	im trock- nen Thee %
19. Pecco, ausgewählte Spitzen	4,27	4,62
20. Brocken Pecco	4,48	4,81
21. Pecco	4,16	4,44
22. Orange Pecco	4,66	4,89
23. Pecco	4,48	4,74
24. Brocken Pecco	3,76	3,95
25. Pecco	3,66	3,86
26. „Weak“ tea	4,66	4,35
27. „Strong“ tea	4,18	4,43
28. Mixture	3,64	3,87

Paul u. Cownley bemerken, dass durch die Handelsprobe, Behandeln von 3 g Thee mit 100 g Wasser, nur etwa 20% statt 35% Extrakt gewonnen werden, welche etwa nur die Hälfte des Theins enthalten.

Paul u. Cownley (Pharm. Journ. and Trans. [3], No. 1048, 61; Chem. Centralbl. 1890, II, 491) fanden in verschiedenen Theesorten des Handels an Thein in der Trocken-Substanz:

Chinesischer Thee 2,42—3,78%	Java-Pecco 3,41—4,10%
Japanischer „ 2,60—2,93 „	mit Souchong 3,16%.

5. F. Vité (Mitth. Labor. angew. Chem. Erlangen 1890, 3, 131; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1890, 5, 166) stellte vergleichende Untersuchungen mit den verschiedenen Verfahren der Thein-Bestimmung an und fand an Thein nach dem Verfahren von:

Verfahren von:	Thein		Verfahren von:	Thein	
	roh %	rein %		roh %	rein %
Kellner	2,71	2,33	Waage	2,15	1,86
Lösch	2,43	2,12	Markownikoff	1,79	1,62
Paul u. Cownley	2,84	2,55	Eder	2,07	1,83
Lieventhal	—	2,92	Schimoyama	1,80	1,55
Tittelbach	2,72	1,41	Hilger	1,83	1,65
Patronillard	2,64	2,23	Fällung mit Erde	2,54	2,28
Hilger 1883	2,60	2,28	„ „ Thonerde u. Magnesia .	2,46	2,19
Petrik	2,51	2,25	„ „ „ „ Bleioxyd	2,27	2,05

Die drei letzten Proben enthielten Thonerde.

6. A. H. Allen (Pharm. Journ. and Trans. 1892, 23, 213; Chem.-Ztg 1892, 16, Rep. 297) ermittelte in verschiedenen Theesorten des Handels folgende Gehalte an Thein:

^{*)} Zur Bestimmung des Theins wurden 5 g feinst gepulverter Thee mit heissem Wasser befeuchtet, mit 1 g Calciumhydroxyd innig gemengt, auf dem Wasserbade eingetrocknet und mit Alkohol extrahiert; aus der klaren Lösung wurde der Alkohol verjagt, die bleibende alkoholische Lösung mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure angesäuert, um Kalk zu entfernen, filtriert und im Scheidetrichter mit Chloroform (30—40 ccm) ausgeschüttelt. Das Ausschütteln muss 5—6 Mal wiederholt werden. Zur Entfärbung der Chloroformlösung wird dieselbe mit sehr verdünnter Natronlauge ausgeschüttelt und darauf das Chloroform abdestilliert. Es soll so das Thein völlig weiss erhalten werden.

	Thein		Thein
Assam-Thee { ganze Blätter	4,02%	Moning (schwarzes Blatt)	2,74%
(Pecco) { zerkleinerte Blätter	4,02 „	Moyune (Gunpowder)	2,89 „
Ceylon-Thee { ganze Blätter	3,85 „	Natal-Pecco-Souchong	3,08 „
(Pecco) { zerkleinerte Blätter	4,03 „	Kaisow (rothes Blatt)	3,04 „
Java-Pecco	3,75 „	Mittlere schwarze Theesorten	3,06—4,02 „

Bestimmungs-Verfahren: Auskochen von 6 g mit 500 ccm Wasser, Füllen und Erwärmen der Lösung mit Bleiacetat, Einengen des Filtrates, Entbleien durch Natriumphosphat und Ausschütteln des Filtrates mit Chloroform.

7. Nach L. Graf (Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1897, 4, 88) in der lufttrocknen Substanz:

	Preis für 1 Pfd.	Thein		Preis für 1 Pfd.	Thein
	M.	%		M.	%
Souchong {	3,15	3,53	Congou {	3,10	4,09
	1,80	3,10		2,40	3,70
	1,30	2,96		1,80	2,82

Bestimmungs-Verfahren ähnlich dem von Allen (vergl. No. 6) angewendeten. Doch entfernte Graf das Blei mit Schwefelwasserstoff und setzte beim Eindampfen Natriumacetat hinzu.

8. P. van Romburgh u. C. E. J. Lohmann (Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1898, 1, 213) fanden in den verschiedenen Theilen des Theesrauches (aus Buitenzorg auf Java) folgenden Thein-Gehalt:

Erstes und zweites Blatt (Assam)	3,4%	Theeblüthenblätter	0,8%
Fünftes „ sechstes „	1,5 „	Grüne Kelchblätter der Blüthe	1,5 „
Haare der jüngsten Blätter	2,2 „	Grüne Fruchtschalen	0,6 „
Theestengel zwischen dem fünften und sechsten Blatt	0,5 „	Reife Samen	0 „

II. Zusammensetzung der Asche des Thees.

P. van Romburgh u. C. E. J. Lohmann (Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 290) ermittelten für 3 Proben Java-Thee (Goenoeng Rosa) folgende procentige Zusammensetzung der Asche:

Eisen- oxyd (Fe ₂ O ₃)	Thonerde (Al ₂ O ₃)	Mangan- oxyd (Mn ₂ O ₃)	Kalk (Ca O)	Magnesia (Mg O)	Kali (K ₂ O)	Natron (Na ₂ O)	Phosphor- säure (P ₂ O ₅)	Schwefel- säure (S O ₂)	Kiesel- säure (Si O ₂)	Chlor (Cl)
I. 0,41	1,52	4,25	8,21	7,86	49,68	0,29	16,98	8,28	0,50	1,08
II. 0,69	2,12	1,43	11,09	8,57	48,99	0,41	15,45	9,32	0,72	1,29
III. 0,36	1,00	2,02	8,53	9,21	53,19	1,36	16,37	6,64	0,71	0,89

van Romburgh u. Lohmann haben gefunden, dass die Fruchtbarkeit des Bodens auf die Zusammensetzung des Thees im Allgemeinen keinen Einfluss hat. Nur der Mangangehalt macht hiervon anscheinend eine Ausnahme. Es wurde gefunden im Boden und in dem darauf gewachsenen Thee an Manganoxyd (Mn₂O₃) in der Trocken-Substanz:

	I.	II.	III.
Boden	0,41%	Spuren	Spuren
Thee	0,228%	0,082%	0,096%

III. Veränderungen des Thees durch die Zubereitung.

Ausser den in die allgemeine Tabelle (S. 1006, No. 19—21) aufgenommenen Untersuchungen von Y. Kozai liegen über die Veränderungen des Thees durch die Zubereitung noch Untersuchungen von P. van Romburgh u. C. E. J. Lohmann (Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1898, 1, 213) vor. Diese fanden bei der Zubereitung des javanischen Thees folgende Veränderungen (auf Trocken-Substanz bezogen):

Art des Thees:	Gesamt-Stickstoff	Thein	Gerbstoff	Wasser-Extrakt	Alkohol-Extrakt
	%	%	%	%	%
Unbehandelte, sofort getrocknete Blätter . . .	4,77	1,8	20,5	48,1	37,9
Grüner Thee	4,78	1,7	16,8	44,8	34,7
Schwarzer Thee	4,58	2,3	15,2	38,2	27,7

Die Thein-Werthe sind Mittel mehrerer Bestimmungen. Für die Zunahme des Thein-Gehaltes in dem schwarzen Thee konnte keine befriedigende Erklärung gefunden werden. Ueber das Verfahren der Thein-Bestimmung vergl. obige Quelle.

IV. Gehalt des Thees an wasserlöslichen Stoffen. Zusammensetzung des Theeaufgusses.

1. Untersuchungen von O. Kellner (Mittheil. der deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens 4, No. 35):

No.	Nähere Bezeichnung	Trocken-Substanz	Gesamt-Stickstoff	Thein	Gerbstoff	Mineralstoffe	Eisenoxyl (Fe_2O_3)	Manganoxyl-oxyl (Mn_2O_3)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Kali (K_2O)	Natron (Na_2O)	Phosphorsäure (P_2O_5)	Schwefelsäure (S O_3)	Kieselsäure (SiO_2)	Gehalt (G)
1 Liter Aufguss enthält g%:																
1	Aus japanisch. Thee No. 3. Aus 180 g:															
1	1. Aufguss .	8,43	0,528	0,91	4,49	1,59	0,040	0,030	0,010	0,123	0,535	0,154	0,117	0,186	0,069	0,327
2	2. " .	7,60	0,476	0,74	4,07	1,33	0,009	0,006	0,008	0,067	0,533	0,314	0,064	0,039	0,016	0,274
3	3. " .	5,69	0,452	0,75	3,97	0,45	0,004	0,003	0,005	0,032	0,216	0,048	0,051	0,036	0,010	0,023
4	Aus 100 g des japan. Thees No. 4 . .	15,34	1,061	1,33	7,04	2,14	0,022	0,050	0,034	0,142	1,384	0,101	0,233	0,080	0,004	0,069

2. Untersuchungen von Jos. F. Geisler (Nach Sonderabdruck aus „American Grocer Publishing Association“; vergl. die allgemeine Tabelle S. 1008 u. 1009, No. 92—129):

No.	Nähere Bezeichnung	Preis des Thees im Großhandel für 1 Pfd.	Nach 10 Min. langem Ziehen waren von 100 Thln. Thee gelöst %:									
			Extrakt			Gerbstoff			Asche			
			im Ganzen	aschefrei	vom Gesamt-Extrakt des Thees	im Ganzen	vom Gesamt-Gerbstoff des Thees	Thein	im Ganzen	vom der Gesamt-Asche des Thees	Alkalien als K_2O	%
			C.	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Indischer Thee	100	29,15	25,35	73,56	11,48	60,85	3,30	3,80	70,02	1,48	
2	desgl.	100	28,57	24,17	72,04	9,50	58,38	2,75	4,40	79,55	1,28	
3	Finest, Nankin, Moyune Gunpowder	75	37,32	32,72	73,19	16,79	87,80	2,95	4,60	55,77	1,66	
4	Common Moyune Gunpowder	18	28,07	24,05	79,36	9,26	77,74	1,68	4,02	66,14	1,29	
5	Japan Basket Fired	37 1/2	31,75	27,47	75,59	11,23	74,51	2,18	4,27	79,98	1,61	
6	Japan Pan Fired	39	34,37	30,70	79,59	13,41	94,39	2,07	3,67	63,59	1,64	

*) 90 g Thee wurden dreimal hintereinander mit 1/2 Liter heissem destillirten Wasser von 50° C. übergossen, nach fünf Minuten langem Stehen abgossen und jeder Extrakt gesondert untersucht. Bei Versuch 4 wurden 10 g Thee mit 1 Liter kochendem Wasser übergossen, nach zwei Minuten abgossen, wobei sich die Temperatur auf 87,5° C. erniedrigt hatte. Beide Methoden sind in Japan üblich.

**) Der Gesamt- oder vollständige Extrakt ist durch 1/2-stündiges Kochen von 1 Theil Thee mit 100 Theilen Wasser bestimmt; die anderen Extrakte durch Stehenlassen von 1 Theil Thee mit 100 Theilen kochendem Wasser (destillirtem oder Brunnenwasser) während zehn Minuten etc.; der Procentgehalt ist auf lufttrockne Substanz berechnet. Die feineren Theesorten geben ihren Theingehalt fast ganz an Wasser ab, während dieses bei den schlechteren Sorten nur in beschränktem Maasse der Fall ist.

Beim Ziehen von 1 Thl. Thee mit 100 Thln. Wasser wurden gelöst von 100 Thln. Thee:													
17	Nach 3	Min.	mit destillirtem Wasser .	—	25,97	22,25	—	9,76	—	1,95	3,73	—	1,03
18	" 5	"	" " " " .	—	28,37	24,50	—	11,23	—	2,65	3,87	—	1,22
19	" 5	"	" " Brunnenwasser . .	—	27,47	23,85	—	10,18	—	2,02	3,63	—	1,08
20	" 10	"	" " destillirtem Wasser .	—	30,87	26,70	—	13,46	—	2,75	4,18	—	1,22
21	" 10	"	" " Brunnenwasser . .	—	30,25	26,12	—	10,60	—	2,82	4,13	—	1,15
22	" 15	"	" " destillirtem Wasser .	—	23,75	29,42	—	14,94	—	2,85	4,33	—	1,28

		Ursprüngliche Blätter				Einmal extrahierte Blätter			
		Gerbstoff %	Wasser- Extrakt %	Asche %	In Wasser lösliche %	Gerbstoff %	Wasser- Extrakt %	Asche %	In Wasser lösliche %
Schwarzer Thee:	Congo I	11,20	40,3	5,43	2,83	4,14	10,2	3,92	0,94
	" II	10,10	39,4	6,21	1,55	5,65	15,3	4,80	0,46
	" III	8,36	37,6	6,05	2,32	3,31	8,5	4,27	0,39
	Souchong I	8,16	34,4	5,27	2,90	2,51	12,4	—	—
	" (Assam)	10,95	44,3	5,22	3,09	5,07	19,7	4,96	1,05
Grüner Thee:	Pecco I	11,63	40,6	5,02	3,18	3,11	16,3	2,37	0,81
	Java-Pecco	14,11	40,7	5,53	2,45	6,47	14,1	3,92	0,58
	Haysan I	12,44	43,2	4,89	2,77	5,36	13,2	3,41	0,74
	Imperial	12,41	41,5	5,87	2,96	7,97	15,9	4,62	0,90
	Gelber Japan	13,07	39,5	5,81	2,73	2,62	12,0	3,40	0,47

Mittelzahlen aus 34 Analysen berechnet Eder:									
Schwarzer Thee:	Soachong und Pouchong	9,18	38,3	5,88	2,85	—	—	—	—
	Congo	9,75	37,7	5,70	2,41	—	—	—	—
Gelber Thee	Blüthentheee	11,34	40,0	5,27	2,59	—	—	—	—
Grüner Thee,		12,66	40,8	5,68	2,64	—	—	—	—
	Haysan und Gunpowder	22,14	41,8	5,79	2,95	—	—	—	—

^{*)} Vergl. Anna. ^{**)} 8. 1016.

Paraguay-Thee oder Mate.

Blätter des Yerba-Strauches *Ilex paraguariensis* St. Hil. z. Th. auch von *Ilex dumosa* Reiss
var. *montevideensis* Loes. und von anderen *Ilex*-Arten.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Thein %	Aether- Extrakt %	Gerbstoff %	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe %	Rohfaser %	Asche			Wasser- Extrakt %	Asche im Wasser- Extrakt %	Analytiker
										in Wasser löslich %	in Wasser unlöslich %	unlöslich %			
1	Ohne nähere Bezeichnung	1873	—	—	0,48	4,50	5,50	—	—	5,53	—	—	—	—	Hildreth ¹⁾
2		"	—	—	0,62	2,00	4,10	—	—	5,20	—	—	—	—	
3		"	—	—	1,15	2,25	4,50	—	—	4,82	—	—	—	—	
4	Lufttrocken	—	—	Protein- stoffe 3,87	1,85	0,63	—	Zucker 2,38	—	3,92	24,00	—	—	—	B. Synanon ²⁾
5	Von Stengeln (26 ¹⁾ / ₁₀₀) befreite Blätter ³⁾	1896	9,38	Stickst.- Substanz 12,81 ⁴⁾	1,15	6,57	7,74	55,11	—	2,61	4,63 ⁵⁾	31,18 ⁵⁾	—	—	
6	Meist jüngere Blätter, wenig Rippen und Stiele, fein zer- kleinert	1898	6,79	—	0,88	—	9,59	Sonstige lösliche organische Stoffe 22,25	—	6,00 ⁶⁾	36,66	4,82	—	—	El. Polenske und W. Busse ⁷⁾
7	Ältere Blätter mit Rippen und mehr Stielen, grob zer- kleinert	"	6,78	—	0,71	—	8,87	22,17	—	6,02 ⁶⁾	35,63	4,59	—	—	
8	Blätter mit viel Rippen und Stielen, fein zerkleinert	"	6,98	—	0,53	—	8,10	21,83	—	5,44 ⁶⁾	34,13	4,20	—	—	
9	Zur Hälfte grob zer- kleinert; Stiele und Stengel mit einigen Früchten; z. Th. von <i>Ilex dumosa</i> var. <i>montevideensis</i>	"	7,26	—	0,50	—	6,68	19,93	—	5,66 ⁶⁾	30,56	3,95	—	—	Fern.-Stat. Münster ⁷⁾
10	Ohne näh. Bezeichn.	"	9,04	9,60	0,44	5,64	—	—	—	6,16	34,52	—	—	—	

¹⁾ Jahresbericht Agric. Chem. 1873/74, I, 242.

²⁾ Pharm. Journ. and Trans. [3], 8, 605.

³⁾ Centralbl. für Nahrungsmittel-Chemie 1896, 2, 261; Chem. Centralbl. 1896, II, 671.

⁴⁾ Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt 1898, 15, 171.

⁵⁾ Original-Mittheilung.

⁶⁾ Alexander-Katz fand ferner: 10,75% theinfreie Stickstoff-Substanz; die Asche enthält 1,83% Kieselsäure und Sand, 1,99% Eisenoxyd und Thonerde ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$), 0,83% Kalk (CaO), 0,52% Magnesia (MgO), 0,12% Phosphorsäure (P_2O_5) und 0,10% Schwefelsäure.

Der Wasser-Extrakt, erhalten durch $\frac{1}{2}$ -ständiges Brühen von 30 g Mate mit 900 ccm Wasser, liefert an löslichen Mineralstoffen (bezogen auf 100 g Mate) 0,02% Eisenoxyd (Fe_2O_3), 0,11% Manganoxydhydrat (Mn_2O_3), 0,14% Kalk (CaO), 0,46% Magnesia (MgO), 0,44% Kali (K_2O), 0,07% Phosphorsäure (P_2O_5), 0,13% Schwefelsäure (S O_3) und 0,22% Chlor (Cl).

⁷⁾ Polenske u. Busse fanden in der Asche:

	No. 6	7	8	9
Manganoxydhydrat (Mn_2O_3)	5,51%	6,45%	5,90%	4,51%
Eisenoxyd und Thonerde ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$)	4,03 "	4,21 "	3,90 "	5,47 "

Der Gerbstoff wurde nach dem gewichtsanalytischen Verfahren von von Schröder bestimmt. Das Koffein wurde durch Auskochen mit Wasser, Fällung der Lösung mit Bleessig, Entbleien, Einengen und Ausschütteln der Lösung mit Chloroform bestimmt.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Thein			Fett, Farb- u. Extraktivstoffe ¹⁾	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche			Wasser-Extrakt ²⁾	Alkohol-Extrakt ³⁾	Analytiker
			Wasser	freies	im Ganzen ⁴⁾				in Wasser löslich	in Wasser unlöslich	Wasser-Extrakt ⁵⁾			
11	Grün	1900	9,74	0,74	0,85	7,83	—	—	5,27	—	—	—	—	Karl Dieterich ⁶⁾
12	desgl.	"	8,35	1,04	1,22	8,40	—	—	5,65	42,72	40,69	—	—	
13	Halbgeröstet	"	0,64	0,92	1,13	9,34	—	—	6,55	39,08	33,54	—	—	
14	Ganzgeröstet	"	0,83	0,45	0,51	12,19	—	—	6,93	30,81	27,86	—	—	
15	Kultivierte Waare . .	"	10,36	1,08	1,28	6,99	—	—	5,36	33,66	31,94	—	—	
Mittel			6,92	11,20	0,89	4,19	6,89	70,80	5,58	33,90	33,51	—	—	

Ueber den Thein-Gehalt des Mate liegen noch folgende Angaben vor²⁾:

Stenhouse	Stahlschmidt	Strauch	Wärthner	Bialet	Hoffmann
1843 0,13 %	1854 1,20 %	1861 0,45 %	1867 0,45 %	1873 0,80 %	— 1,30 %
					0,30 %

Fa-am- oder burbonischer Thee.

Blätter der Orchidee *Angraecum fragrans* Du Petit Thonnars.

H. Trillich (Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 348) fand für Fa-am-Thee aus Réunion folgende Bestandtheile für die luftgetrockneten Blätter:

Wasser (4 Stdn. bei 98° getrocknet)	Stickstoff-Substanz	Asche	Die aufeinander folgende Extraktion ergab mit			Von dem Aether-Essigäther- Extrakt in Wasser löslich
			Aether (4 Stdn.)	Essigäther (5 Stdn.)	Essigäther (nochmals 5 Stdn.)	
8,36 %	5,21 %	6,35 %	3,91 %	8,46 %	2,57 %	4,34 %

Von dem durch Kochen erhaltenen Alkohol-Extrakt sind

in der Kälte			Cumarin
in Alkohol löslich	unlöslich	in Wasser löslich	
16,16 %	2,24 %	9,64 %	0,20 %

Thee-Ersatzstoffe bzw. Fälschungsmittel.

Thee-Ersatzstoffe bezw. Fälschungsmittel.													
No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Thein	Aether-Extrakt	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Wasser-Extrakt	Analytiker
			g/o	g/o	g/o	g/o	g/o	g/o	g/o	g/o	in Wasser löslich g/o	in Wasser unlöslich g/o	
1	<i>Lycium sinense</i> (eine Solanee); in Japan Kuko-cha gt.	1889	3,28	34,54	—	—	1,12	—	—	8,33		27,15	O. Keltner, G. Hayakawa und H. Kamoshita ⁶⁾
2	<i>Acanthopanax spinosum</i> (eine Araliacee); Ukogi-cha	"	4,75	20,25	—	—	6,84	—	—	7,15		43,94	

¹⁾ Berichte Deutsch. Pharm.-Gesellsch. 1901, II, 255.

²⁾ Nach T. F. Hanausek: Die Nahrungs- u. Genussmittel. Cassel 1884, 393.

³⁾ Vergl. Anmerkung ¹⁾ Seite 1020.

⁴⁾ Thein wurde nach der Methode von Dieterich bestimmt. Die obigen Zahlen für Wasser- und Alkohol-Extrakt beziehen sich auf indirekte Gesamt-Extrakte. Ausserdem bestimmte Dieterich auch die Extraktmengen, welche erhalten wurden durch Uebergiessen mit siedendem Wasser, 5 Minuten langes Stehenlassen im siedenden Wasserbade, darauffolgendes 24-stündiges Stehenlassen, Ergüssen des verdunsteten Wassers und Eindampfen eines aliquoten Theiles des Extraktes. Dieterich fand nach diesem Verfahren:

No.	12	13	14	15
Wasser-Extrakt	33,23 %	27,64 %	23,15 %	27,66 %

Die Fett-, Farb- und Extraktivstoffe wurden durch Ausziehen mit Chloroform bestimmt. Der alkoholische Extrakt wurde durch Ausziehen mit 90%-igem Alkohol bestimmt.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Thein	Aether-Extrakt	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Wasser-Extrakt	Analytiker
			$\frac{g}{\%}$	$\frac{g}{\%}$	$\frac{g}{\%}$	$\frac{g}{\%}$	$\frac{g}{\%}$	$\frac{g}{\%}$	$\frac{g}{\%}$	in Wasser löslich	in Wasser unlöslich	$\frac{g}{\%}$	
3	<i>Lonicera flexuosa</i> (eine Caprifoliacee); Pinto-cha	1889	7,80	18,74	—	—	8,06	—	—	7,66	43,00	O. Kellner, O. Hayakawa und H. Komatsu*)	
4	<i>Akebia quinata</i> ; Akebi-cha	"	3,93	16,74	—	—	3,20	—	—	8,99	37,42		
5	<i>Hydrangea Thunbergii</i> (eine Saxifragee); Ama-cha	"	11,03	21,29	—	—	1,41	—	—	8,43	33,33		
6	<i>Vaccinium Ascos-Staphylos</i> aus Kutais*)	1894	8,83	20,71	0	3,56	32,52	22,01	6,40	5,00	36,80	A. Stockmann ¹⁾	
7	Sogenannter Böhmischer Thee	1879	9,86	24,54	0	9,29	8,25	26,49	5,96	20,60	—	A. Belohradsky ²⁾	
8	(<i>Lithospermum officinale</i>)	1886	13,09	21,50	0	1,98	32,91	8,53	21,99	22,79	—	W. Kisch ³⁾	

Imperial-Thee und Hyson-Thee sind nach Riche (Journ. Pharm. Chim. 21, 6; Chem. Centrbl. 1890, 1, 415) Blätter unbekannter Abstammung, die schon in China zur Verfälschung des Thees verwendet werden. Riche fand darin kein Thein, aber in

Imperial-Thee 13,50 % Gerbstoff, 6,58 % Asche und 3,30 % unlösliche (?) Asche.
Hyson-Thee 16,80 " " 5,78 " " 3,63 " " "

Kakao.

Samen des Kakaobaumes *Theobroma Cacao* L.

Ältere Analysen.

1. Abel Poirier, Journ. chim. médic. [4], 2, 257.
2. Chevalier in Payen: Précis théor. et prat. des substances alimentaires, Paris 1856.
3. A. Tuchen, Ueber die organischen Bestandtheile des Kakao⁴⁾. Dissertation, Göttingen 1857.
4. Boussingault in Grouven: Vorträge über Agrikultur-Chemie 1872, 1, 451.
5. Payen, daselbst.
6. Lampadius, „Der Kakao und die Chokolade“, Berlin 1859.
7. A. Mitscherlich in Hassall: Food, its adulteration and the methods for their detection, London 1876, 192.
8. James Bell in: „Die Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel“, übersetzt von C. Miras, Berlin 1882, 82.

¹⁾ Mittheil. d. deutsch. Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. 4, No. 35, S. 214 u. 216. Ausser obigen Blättern werden nach O. Kellner in Japan noch als Thee-Ersatzstoffe verwendet: Junge Blätter von *Camellia theifera* var. *macrophylla* (dort Tocha gt.), welche wild in den Bergen der Provinz Ipo und Tamba wachsen; junge Blätter von *Camellia japonica* (dort Macha gt.) gemischt mit gepulvertem Thee; Blätter einer degenerierten Form von *Thea sinensis* (dort Oba-cha gt.); Maulbeerblätter; Blätter von *Cassia mimosoides* einer Leguminose (dort Kawara-cha gt.); junge Gerstenblätter (dort Mugi-cha gt.); Blätter von *Botonia cantoniensis* (dort Yomena gt.); Blätter von *Wistaria sinensis* (dort Fuji gt.) und endlich Weidenblätter.

²⁾ Zeitschr. analyt. Chem. 1893, 34, 49.

³⁾ Arch. mikr. skozijn. I, 7-34; Prag. böhm. Techn. 1879.

⁴⁾ Original-Mittheilung.

⁵⁾ Die auch unter dem Namen Kaukasischer Thee oder billiger Kutaiser Heilbeerthee in den Handel kommenden Blätter sehen dem schwarzen chinesischen Thee täuschend ähnlich. Der Wasser-Extrakt enthält 0,537 % Stickstoff-Substanz und 2,956 % Asche.

Kakaobohnen und Kakaomasse (nicht entfettet).

1. Rohe, ungeschälte Kakaobohnen.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser g/g	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stickstoff $\times 6,25$) g/g	Theobromin g/g	Fett g/g	Stärke g/g	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe g/g	Rohfaser g/g	Asche		Analytiker
										Rein- asche g/g	Sand g/g	
1	Caracas	18 $\frac{84}{85}$	7,77	14,13	1,48	45,54	19,40	6,19	4,91	2,06		H. Weigmann *)
2	Trinidad	"	7,87	14,06	1,31	44,62	25,39	4,55	3,48	0,10		
3	Surinam	"	7,53	13,69	1,66	44,74	26,45	4,30	3,16	0,13		
4	Port au Prince	"	7,77	14,56	—	46,35	(5,97) 15,53	5,19	4,15	1,48		
5	Machala	"	8,17	14,06	—	45,93	(5,69) 17,50	4,36	4,09	0,22		
6	Puerto Cabello	"	8,08	13,50	1,51	46,61	22,92	4,43	4,28	0,18		
7	Ariba	"	8,27	15,37	—	45,15	(5,83) 16,96	4,48	3,88	0,14		
Mittel No. 1—7 (**)			7,93	14,19	1,49	45,57	22,92	4,78	3,99	0,62		

*) Original-Mittheilung.

H. Weigmann bestimmte das Theobromin in der Weise, dass er 20 g Kakao mit heissem Wasser zu einem feinen Brei zerrieb, mit einer grösseren Menge Wasser $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde aufkochte, darauf auf 1 Liter auffüllte. Hier- von wurden nach dem Absetzen 500 ccm abfiltrirt und mit Peracetat unter Kochen gefällt. Das durch Verdampfen ein- geengte Filtrat dieser Fällung wurde mit Schwefelsäure stark (mindestens 6 %ig) angesäuert und mit phosphorwolframsaurem Natrium gefällt, der weisse Niederschlag nach 2—3 Stunden abfiltrirt, mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgewaschen, darin nach dem Trocknen der Stickstoff nach dem Natronkalk-Verfahren oder ohne zu trocknen nach dem Kjeldahl'schen Verfahren bestimmt. Die nach diesem Verfahren erhaltenen Ergebnisse sind etwas niedriger als die vergleichsweise nach dem Verfahren von Wolfram erhaltenen Zahlen. Dagegen stimmen sie unter sich und mit den nach dem Mulder'schen Verfahren erhaltenen Ergebnissen ziemlich gut überein. Nach Mulder werden 10 g Kakao mit Wasser angerieben, $\frac{1}{4}$ Stunde gekocht, mit Magnesia versetzt, unter öfterem Umrühren auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, der trockne Rückstand mit Chloroform ausgezogen und letzteres abdestillirt. Der hier verbleibende Rückstand wird in heissem Wasser gelöst, filtrirt, das Filtrat zur Trockne verdampft, gewogen, gegülht und wieder gewogen. Der Chloroformauszug nach dem Mulder'schen Verfahren schliesst auch noch das Thein mit ein; man kann das Thein des Chloroformauszuges nach H. Weigmann dadurch vom Theobromin trennen, dass man den Rückstand zuerst mit Benzol auszieht, worin das Theobromin so gut wie unlöslich ist. Die Benzollösung wird verdampft, der Rückstand mit heissem Wasser durch- geschüttelt, das wässrige Filtrat zur Trockne verdampft und gewogen. Weigmann fand auf diese Weise:

Kakao von:	Caracas	Puerto Cabello	Trinidad	Surinam
	Masse	Schalen	Schalen	Schalen
Theobromin	1,258 %	0,316 %	0,623 %	0,545 %
Thein	0,170 "	0,164 "	0,137 "	0,190 "

H. Weigmann bestimmte ferner nach dem Verfahren von E. Schulze (Zeitschr. analyt. Chem. 1883, 22, 325) den Gehalt der Kakaobohne an Asparagin und Ammoniak und fand:

	Asparagin-Stickstoff = Asparagin	Ammoniak-Stickstoff = Ammoniak
Caracas	0,0238 %	0,0211 %
Trinidad	0,0211 "	0,0172 "
Surinam	0,0238 "	0,0158 "
Port au Prince	0,0224 "	0,0166 "

(Die Zahlen für Ammoniak dürften eher etwas zu hoch als zu niedrig sein.)

H. Weigmann suchte auch die Weinsäure dadurch zu bestimmen, dass er 10 g der entfetteten Kakaomasse mit Wasser kochte und auf 500 ccm auffüllte, 200 ccm des Filtrates nach Neutralisation mit Ammoniak mit Chlorcalcium ver- setzte, den erhaltenen Niederschlag nach dem Abfiltriren und Auswaschen durch wiederholtes Lösen in Salzsäure und Wiederfällen mit Natronhydrat reinigte, und aus dem Kalkgehalt des Niederschlages schliesslich die als solche zu be- zeichnende Weinsäure berechnete; er fand:

Kakao von:	Trinidad	Port au Prince	Machala	Ariba
Weinsäure (%)	5,82 %	4,34 %	4,86 %	5,02 %

Das Fett der Kakaobohnen hat, wie H. Weigmann fand, die Kettstatorfer'sche Zahl 198,4—203,0, im Mittel 200,5.

Zur Bestimmung der Stärke bediente sich H. Weigmann der nach Stutzer's Vorschrift zubereiteten Diastase- lösung: 10 g entfettete Kakaomasse wurde $\frac{1}{4}$ Stunde mit Wasser gekocht und auf 500 ccm aufgefüllt; 250 ccm des gut durchgeschüttelten Gemisches wurden mit 2 ccm der Diastaselösung versetzt, vier Stunden bei 60° C. stehen gelassen, darauf mit 20 ccm starker Salzsäure invertirt, die Lösung neutralisirt, nach dem Verdünnen mit Bleiessig versetzt, filtrirt, das Filtrat durch Schwefelsäure von Blei befreit, das Filtrat hiervon auf 500 ccm gebracht und in 100 ccm der Zucker mit Fehling'scher Lösung bestimmt. Das ausgeschiedene Kupferoxydul wurde nach Soxhlet's Vorschrift durch Asbest filtrirt und als Cu gewogen etc.

Die hier aufgeführten Einzelanalysen und Mittelzahlen von Weigmann, ferner die unten für geröstete un- geschälte (S. 1022), geröstete geschälte Bohnen (S. 1025) und Kakaomasse (S. 1026) angeführten Zahlen sind, da sie sich auf dieselben Bohnen beziehen, unmittelbar mit einander vergleichbar.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stickst. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Stärke	Glukose	Saccharose	Lignin ^{*)}	Asche	Analytiker
			g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	
8	Bahia	1895	5,96	7,50	(1,08)	42,10	7,53	1,07	0,51	7,86	3,63	W. E. Rösner ^{*)}
9	Surinam	"	5,55	10,54	(0,93)	41,03	3,61	1,27	0,35	3,90	3,05	
10	Java	"	5,12	9,25	(1,16)	45,50	5,17	1,23	0,51	6,10	3,31	
11	Trinidad	"	6,34	11,90	(0,85)	43,66	4,98	1,38	0,32	5,55	3,60	
12	Ariba	"	5,90	10,14	(0,86)	43,31	1,58	0,42	6,37	4,62	3,73	
13	Caracas	"	6,63	10,59	(1,13)	36,81	3,81	2,76	1,56	3,28	4,36	
14	Granada	"	5,28	9,76	(0,75)	44,11	6,27	1,81	0,55	5,55	2,71	
15	Tobasco	"	1,55	7,85	(1,15)	50,95	3,51	0,94	2,72	6,44	3,06	
16	Machalla	"	5,86	12,69	(0,76)	46,84	1,35	1,60	0,46	5,95	4,15	
17	Maracaibo	"	5,67	11,56	(1,03)	42,20	1,69	1,09	1,36	7,16	4,13	
Gesamt-Mittel			6,43	11,83	1,49	44,44	28,52	4,78	4,00			

2. Geröstete, ungeschälte Kakaobohnen.

							Stärke	Sonstige stickstoff-freie Extraktstoffe	Roh-faser	Asche	
										Rein-Asche	Sand
1	Caracas	1883	6,73	13,66	1,62	45,95	22,75		5,40	4,49	1,02
2	Trinidad	"	6,32	13,68	1,44	45,06	26,40		4,92	3,55	0,07
3	Surinam	"	5,26	14,25	1,75	45,53	26,69		4,80	3,33	0,14
4	Port au Prince	"	7,14	14,31	—	48,35	21,64		4,35	3,80	0,41
5	Machala	"	7,97	13,56	—	46,21	24,17		4,01	3,85	0,23
6	Puerto Cabello	"	5,95	13,68	1,52	46,55	24,75		4,74	4,28	0,05
7	Ariba	"	8,17	15,75	—	45,53	22,45		4,17	3,83	0,10
Mittel No. 1—7**)			—	6,79	14,13	1,58	46,19	24,10	4,63	3,87	0,29
Gewicht einer Bohne											
							Glu-kose	Saccha-rose	Stärke	Lignin	Asche
8	Trinidad	1895	2,63	12,02	(0,95)	41,89	1,48	0,28	5,70	5,87	3,70
9	Caracas	"	5,69	12,36	(0,99)	37,63	1,76	0,51	6,07	9,05	5,03
Gesamt-Mittel			—	6,20	13,70	1,58	44,65	26,61	4,63	4,21	

^{*)} Amer. Journ. Pharm. 1895, 67, 207; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1895, 10, 39.
^{*)} Vergl. Anmerkung ^{*)} S. 1021.

^{*)} In unserer Quelle und auch in anderen Referaten ist nicht angegeben, ob es sich um ungeschälte oder geschälte Bohnen handelt. Wir nehmen nach dem verhältnismässig niedrigen Fettgehalte an, dass erstere vorliegen. Die angewendeten Untersuchungsverfahren waren folgende: 1. Theobromin nach P. Süss (Zeitschr. analyt. Chem. 1893, 32, 57). Dieses Verfahren liefert zu niedrige Ergebnisse (vergl. auch unten S. 1038 die Versuche von Eminger). Die obigen eingeklammerten Zahlen für den Theobromin-Gehalt sind daher bei der Mittelwerths-Berechnung nicht mitberücksichtigt. 2. Fett durch zehnstündiges Ausziehen mit Petroläther. 3. Glukose und Saccharose in der wässrigen Lösung der entfetteten Bohnen vor und nach der Inversion. 4. Stärke durch dreistündiges Kochen des Rückstandes von der Glukose- und Saccharose-Bestimmung mit angesäuertem Wasser. 5. Lignin und Cellulose durch Ausziehen des entfetteten Pulvers mit heissem Wasser, wiederholtes Behandeln mit Laugen und Säuren, Trocknen und Wägen. Der Rückstand (Cellulose + Lignin) wurde zwölf Stunden mit Chlorwasser behandelt und der unlösliche Rückstand als Cellulose berechnet. Die so gefundene Cellulosemenge betrug:

	Roh-, ungeschälte Bohnen							Geröstete, ungeschälte Bohnen	
	No. 8	9	10	11	12	13	14	No. 8	9
Cellulose	13,80	16,24	13,85	13,01	14,07	16,35	13,49	12,57	11,32

^{*)} Vergl. Anmerkung ^{*)} S. 1021.

^{*)} Vergl. Anmerkung ^{*)} S. 1021.

3. Rohe, geschälte Kakaobohnen.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Theobromin, X 6,25)	Theobromin	Fett	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	Rein- asche	Sand	
	Schalen- gehalt d. Bohnen %											
1	Caracas	1876	4,32	10,87	—	48,40	—	32,19	—	3,95	—	Ch. Heisch ¹⁾
2	Trinidad	"	3,84	11,00	—	49,40	—	32,82	—	2,80	—	
3	Surinam	"	3,76	11,00	—	54,40	—	28,35	—	2,35	—	
4	Guayaquil	"	4,14	13,04	—	49,80	—	30,47	—	3,50	—	
5	Granada	"	3,90	12,25	—	45,60	—	35,70	—	2,40	—	
6	Bahia	"	4,40	7,31	—	50,30	—	35,30	—	2,60	—	
7	Cuba	"	3,72	8,56	—	45,30	—	39,41	—	5,90	—	
8	Para	"	3,96	12,50	—	54,30	—	26,33	—	3,05	—	
9	Caracas I.	1879	4,04	14,68	—	46,18	12,74	(18,50)	—	3,86	—	G. Löbe und B. Aldendorf ²⁾
10	desgl. II.	"	4,72	14,06	—	49,36	13,99	9,46	4,20	4,21	—	
11	Guayaquil I.	"	3,63	14,68	—	49,64	11,56	12,64	4,13	3,72	—	
12	desgl. II.	"	2,61	16,25	—	46,99	10,82	16,12	3,53	3,68	—	
13	Trinidad I.	"	2,81	15,06	—	48,32	14,91	12,06	3,62	3,22	—	
14	desgl. II.	"	2,28	15,12	—	52,14	14,38	8,82	3,87	3,39	—	
15	Puerto Cabello	"	2,96	15,03	—	50,57	12,94	11,49	3,07	3,94	—	
16	Socosusco	"	2,95	13,19	—	48,38	15,13	13,20	3,34	3,21	—	
	Mittel von No. 1—16	—	3,63	13,49	—	49,32	13,25	13,18	3,65	3,48	—	P. Zipperer ³⁾
17	Caracas	18 ⁸⁴ ₈₅	6,50	—	(0,77)	50,31	7,65	—	—	4,17	—	
18	Trinidad	"	6,20	—	(0,40)	51,57	11,07	—	—	2,87	—	
19	Surinam	"	7,07	—	(0,50)	50,87	6,41	—	—	2,72	—	
20	Port au Prince	"	6,94	—	(0,32)	53,66	8,96	—	—	2,92	—	
21	Machala	"	6,32	—	(0,33)	52,68	8,39	—	—	4,11	—	
22	Puerto Cabello	"	8,40	—	(0,54)	53,01	10,05	—	—	4,32	—	
23	Ariba	"	8,35	—	(0,35)	50,39	5,78	—	—	4,12	—	
	Mittel v. No. 17—23 ⁸⁸⁾	—	7,11	—	(0,45)	51,78	8,33	—	—	3,60	—	

¹⁾ The American Chemist 1876, 930.
²⁾ Original-Mittheilung.

³⁾ P. Zipperer: Untersuchungen über Kakao und dessen Präparate. Hamburg u. Leipzig 1887.

⁸⁴⁾ Das Theobromin ist in der Weise bestimmt, dass die Substanz erst mit Petroläther und darauf dreimal mit verdünntem Alkohol extrahiert wurde; die so gewonnenen Extrakte wurden mit 15,0 g Kalkhydrat im Wasserbade zur Trockne verdampft, der trockne Rückstand mit Chloroform extrahiert, letzteres abgeblasen, die zurückbleibenden Krystallnadeln in heissem Wasser gelöst, letzteres verdunstet und der getrocknete Rückstand als „Theobromin“ gewogen. Die von Zipperer gefundenen Zahlen für den Theobromingehalt sind offenbar zu niedrig. Die Stärke ist von Zipperer in der Weise bestimmt, dass die mit Petroläther entfettete Substanz mit Wasser in den Soxhlet'schen Dampfdruckkesseln 3—4 Stunden bei 125—144° C. erhitzt und darauf das Filtrat in bekannter Weise mit Salzsäure invertiert und in der invertierten Flüssigkeit der Zucker durch Titration mit Fehling'scher Lösung bestimmt wurde. Ausser obigen Bestandtheilen giebt P. Zipperer die untersuchten Bohnen noch an:

	No. 17	18	19	20	21	22	23
Kakaogehäuse, Zucker, Phlobaphen	10,76%	9,46%	8,31%	11,39%	13,72%	7,85%	8,91%
Cellulose und Proteinstoffe	19,84 „	18,43 „	24,13 „	15,81 „	14,45 „	15,83 „	22,10 „
Verhältnis von Cellulose: Proteinstoffe wie 1:	6,5	6,0	8,0	5,25	5,0	4,32	7,30

⁸⁸⁾ Zum Vergleich mit den Analysen Zipperer's von gereinigten und gerösteten Bohnen No. 8—14.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Gm. Stickst. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Reifaser	Asche		Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	Rei- asche	Sand	
24	Guayaquil	1883	6,50	14,87	—	40,10	—	—	—	3,75		Boussingault ²⁾
25	Carugano	"	6,50	13,62	—	47,70	—	—	—	3,35		
26	Puerto Cabello	"	7,00	13,62	—	40,36	—	—	—	3,75		
27	Haiti	"	6,00	14,00	—	42,96	—	—	—	2,85		
28	Trinidad *)	"	6,50	13,93	—	48,93	—	—	—	2,95		
29	Martinique	"	7,50	14,06	—	41,20	—	—	—	2,75		
30	Para	"	6,20	13,06	—	37,13	—	—	—	3,15		
31	Guayra	"	7,00	13,62	—	35,96	—	—	—	4,00		
32	Marageau, getrocknet	"	4,20	13,87	—	45,80	—	—	—	2,75		
33	San Yago	"	6,00	11,75	—	46,03	—	—	—	2,25		
34	Caracas	"	4,20	13,50	—	51,50	—	—	—	4,00		
35	Montaraz	"	11,60	12,90	(2,40)	53,30	—	—	—	4,00		
36	Bahia	1893	—	—	2,04	55,70	14,31	—	—	2,90		H. Beckurts und C. Heilmann ³⁾
37	Para	"	—	—	1,19	55,13	—	—	—	—		
38	Maracas	"	—	—	1,24	52,76	—	—	—	3,20		
39	Gutzko	"	—	—	1,78	57,40	—	—	—	3,60		
40	Canca	"	—	—	1,60	44,30	12,12	—	—	3,75		
41	Caracas	"	—	—	2,06	43,23	13,85	—	—	3,75		
42	Caraquez	"	—	—	1,49	42,76	13,47	—	—	3,75		
43	Domingo	"	—	—	1,30	53,50	—	—	—	—		
44	Garupano	"	—	—	1,92	46,31	15,01	—	—	3,40		
45	Ceylon	"	—	—	1,51	51,80	10,77	—	—	3,30		
46	Domingo	"	—	—	1,27	51,00	9,00	—	—	3,10		
47	Granada	"	—	—	1,52	51,10	9,00	—	—	3,45		
48	Java	"	—	—	2,20	47,75	7,56	—	—	3,20		
49	Kamerun	"	—	—	1,20	42,00	16,20	—	—	2,95		
50	Ariba } Sommer- Guayaquil } ernnte	"	—	—	0,84	46,00	16,00	—	—	3,65		
51		"	—	—	1,38	47,00	12,05	—	—	3,50		
52	Machala Guayaquil	"	—	—	0,63	53,58	9,43	—	—	3,50		
53	St. Lucia	"	—	—	0,75	55,41	10,41	—	—	2,20		
54	Puerto Cabello	"	—	—	1,84	51,18	12,74	—	—	3,30		
55	Trinidad	"	—	—	2,18	51,86	11,15	—	—	2,70		

¹⁾ Ann. Chim. et Phys. 1883, 433; Chem.-Ztg. 1883, 7, 902.

²⁾ Arch. Pharm. 1893, 231, 687; Chem. Centralbl. 1894, I, 344.

³⁾ Boussingault giebt für die Kerne des Trinidad Kakao a) ungeröstet und b) geröstet noch folgende ausführliche Analyse:

	Wasser	Albumin	Theobromin	Fett	Stärke und Stärkezucker	Schleim- gummi	Weinsäure	Tannin	Lösliche Cellulose	Sonstige Stoffe	Asche
a)	7,6%	10,9%	3,3%	49,9%	2,4%	2,4%	3,4%	0,2%	10,6%	5,3%	4,0%
b)	5,8 "	11,8 "	3,5 "	54,0 "	2,5 "	2,5 "	3,7 "	0,2 "	11,5 "	5,8 "	4,4 "

⁴⁾ Das Theobromin wurde dem mit Chloroform entfetteten Rückstande durch mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerten Alkohol entzogen, der Alkohol möglichst abdestilliert, der Rückstand mit Magnesiahydrat verdampft und der Rückstand mit Chloroform ausgezogen. Der das Fett enthaltende erste Chloroformauszug wurde mit Wasser und etwas Salzsäure erwärmt, das Wasser nach dem Erstarren des Fettes abfiltriert, mit Magnesiahydrat eingedampft und wie vorher verfahren. Die so gefundenen Mengen wurden addirt.

Das Fett wurde durch Chloroform ausgezogen und der Rückstand durch Auskochen mit Wasser vom Theobromin befreit.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stoff-Substanz (Ges. Stickst. X 6,25) %	Theobromin %	Fett %	Stärke %	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe %	Rohfaser %	Asche		Analytiker
										Rein- asche %	Sand %	
56	St. Thomé	1893	—	—	2,20	49,48	12,75	—	—	2,75	—	H. Beckurts u. C. Heidenreich ¹⁾
57	Guayaquil Balao	"	—	—	0,80	47,05	16,53	—	—	3,45	—	
58	Ohne nähere Bezeichnung	1900	5,70	13,50	—	54,30	—	—	—	3,76 ²⁾	—	J. Forster ³⁾
	Mittel	—	5,60	12,78	1,50	48,90	11,72	13,99	3,65	3,36	—	
59	Marncaibo	1884	6,87	—	—	49,18	13,01	9,20	17,32	3,58	0,84	R. Benemann ⁴⁾
60	Caracas	"	7,03	—	—	49,43	12,74	8,26	18,53	3,11	0,90	
61	Trinidad	"	6,45	—	—	51,97	10,15	8,80	19,25	2,75	0,63	
62	Machala Guayaquil	"	5,81	—	—	53,21	10,82	6,94	19,38	2,84	1,00	
63	Protoplata	"	5,87	—	—	53,57	12,04	9,52	15,69	2,22	1,09	
	Mittel von No. 59—63	—	6,41	—	—	51,47	11,75	8,54	18,03	0,89	2,91	

4. Geschälte (gereinigte) und geröstete Kakaobohnen.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stoff-Substanz (Ges. Stickst. X 6,25) %	Theobromin %	Fett %	Stärke %	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe %	Rohfaser %	Asche		Analytiker
										Rein- asche %	Sand %	
1	Caracas	1884	6,00	13,93	1,61	48,97	9,22	13,36	4,24	3,83	0,27	H. Weigmann ¹⁾ ***)
2	Trinidad	"	6,07	13,37	1,46	50,28	7,96	16,02	3,30	2,94	0,06	
3	Surinam	"	5,01	13,75	1,73	50,42	10,04	13,08	4,44	2,98	0,08	
4	Port au Prince	"	4,73	14,56	1,66	51,87	8,40	12,25	4,31	3,49	0,39	
5	Machala	"	4,97	14,06	1,39	50,77	7,17	15,99	3,16	3,73	0,15	
6	Puerto Cabello	"	5,71	13,31	1,74	50,20	9,26	13,27	4,33	3,89	0,03	
7	Ariba	"	6,57	15,94	1,28	48,01	7,80	14,65	3,70	3,31	0,02	
	Mittel von No. 1—7	—	5,58	14,13	1,55	50,09	8,77	13,91	3,93	3,45	0,14	
8	Caracas	1884	7,48	—	(0,50)	49,24	9,85	—	—	3,92	—	P. Zipperer ²⁾ *)
9	Trinidad	"	7,85	—	(0,42)	48,14	8,72	—	—	4,12	—	
10	Surinam	"	4,04	—	(0,54)	49,88	10,19	—	—	2,88	—	
11	Port au Prince	"	6,27	—	(0,36)	46,90	12,64	—	—	4,82	—	
12	Machala	"	6,25	—	(0,31)	52,09	11,59	—	—	3,75	—	
13	Puerto Cabello	"	6,58	—	(0,52)	48,40	10,96	—	—	4,08	—	
14	Ariba	"	8,52	—	(0,38)	50,07	9,10	—	—	3,89	—	
	Mittel von No. 8—14 ³⁾	—	6,71	—	(0,43)	49,24	10,43	—	—	3,92	—	

*) Vergl. Anmerkung 1) u. **) S. 1024.

2) Hygienische Rundschau 1900, 10, 305.

3) Rep. analyt. Chem. 1884, 4, 213 u. 1885, 5, 178.

*) Forster fand in der fettfreien Trockenanbrenzung:

Calcium u. Magnesium 1,90%, Kalium u. Natrium 2,64%, Phosphorsäure (P₂O₅) 4,50%.

**) Unter Stärke sind in Zucker überführbare Stoffe verstanden; vergl. unten S. 1035.

***) In den Bohnen No. 1—7 bestimmte H. Weigmann auch nach der Methode von Stutzer den Gehalt an Reibprotein mit folgenden Ergebnissen:

No.	1	2	3	4	5	6	7
Caracas	Trinidad	Surinam	Port au Prince	Machala	Puerto Cabello	Ariba	
Reinprotein-Stickstoff	1,65%	1,51%	1,45%	1,67%	1,75%	1,45%	1,59%
Oder Reibprotein	10,31	9,44	9,06	10,44	10,94	9,06	10,56

Über die Untersuchungs-Verfahren vergl. Anmerkung **) S. 1021.

*) Zum Vergleich mit den Analysen Zipperer's von rohen Bohnen (No. 11—25) S. 1023. Zipperer giebt ferner an:

No.	Nähere Bezeichnung		Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stickst. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Analytiker
				%	%	%	%	%	%	%	Rein- asche	Subst.	
15	Frisch geröstet und geschält	Machala Guayaquil	1890	2,72	—	—	54,06	—	—	—	3,44	C. G. Bernhart ¹⁾	
16		Ariba	"	3,17	—	—	52,46	—	—	—	3,79		
17		Surinam	"	2,84	—	—	53,35	—	—	—	3,42		
18		Trinidad	"	2,87	—	—	47,42	—	—	—	3,88		
19		Caracas	"	2,48	—	—	50,97	—	—	—	4,08		
20		Puerto Cabello	"	2,98	—	—	45,87	—	—	—	4,65		
21		Bahia	"	—	—	—	50,19	—	—	—	3,24	J. Forster ²⁾	
22	Ohne nähere Bezeichnung .		1900	1,80	13,44	—	55,20	—	—	—	3,66 ³⁾		
Gesamt-Mittel			—	5,00	14,04	1,55	50,22	9,61	13,44	3,93	3,76		

5. Kakaomasse, d. h. geschälte, geröstete und verknetete Kakaobohnen.

1	Caracas	1884	5,03	14,05	1,57	50,37	22,76	3,60	3,87	0,32	H. Weigmann 2)	
2	Trinidad	"	4,49	13,50	1,25	54,17	21,38	3,51	2,88	0,07		
3	Surinam	"	3,92	13,37	1,74	55,81	20,97	2,92	2,93	0,08		
4	Port au Prince	"	3,10	14,19	1,75	55,51	19,85	3,57	3,44	0,34		
5	Machala	"	3,46	13,62	1,40	54,64	21,55	3,11	3,49	0,13		
6	Puerto Cabello	"	4,93	13,25	1,65	50,83	24,53	3,60	3,88	0,08		
7	Ariba	"	4,16	15,81	—	49,86	22,81	3,48	3,74	0,14		
Mittel ²⁰⁰⁾			—	4,16	13,97	1,56	53,03	21,81	3,40	3,46	0,17	G. Schreitzinger 3)
8	Guter Block-Kakao % . . .	1889	2,60	17,50	—	52,87	13,69	9,86	—	3,48	—	
9	Von 10 bezw. 13 Analysen	Mittel	1890	—	—	53,50	—	—	—	3,21	—	Schok- macher-Kopf 4)
		Schwankungen	"	—	—	50,60–55,88	—	—	—	2,80–3,51	—	

Kakaoschalen.

		Gehalt der Bohnen an Schalen ¹⁾ %									
1	Caracas I.	15,03	1879	7,41	13,93	—	4,94	40,78	12,91	7,41	12,62
2	desgl. II.	20,09	"	7,74	11,68	—	5,99	35,29	12,79	8,32	18,19
3	Guayaquil I.	—	"	8,93	13,44	—	8,12	48,01	13,87	6,81	0,82
4	desgl. II.	—	"	9,11	12,94	—	10,75	47,08	13,12	6,79	0,21
5	Trinidad I.	15,35	"	9,04	14,94	—	6,18	44,80	16,36	6,39	2,29
6	desgl. II.	14,04	"	8,30	15,44	—	4,23	46,05	18,00	7,06	0,92
7	Puerto Cabello	14,92	"	6,40	13,75	—	4,38	47,12	14,83	6,06	7,46
8	Soconusco	18,58	"	6,48	19,12	—	6,48	39,39	15,67	8,15	4,71

¹⁾ Zeitschr. Nahrungsm.-Unters., Hyg. u. Warenk. 1890, 4, 121; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1890, 5, 172.

²⁾ Hygienische Rundschau 1900, 10, 395.

³⁾ Original-Mittheilung.

⁴⁾ Industrieblatt 1889, 26, 110; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1889, 4, 160.

⁵⁾ Forster fand in der fettfreien Trocken-Substanz: Calcium u. Magnesium 0,98%, Kalium u. Natrium 2,58%, Phosphorsäure (P₂O₅) 4,78% und Spuren von Kieselsäure.

⁶⁾ Vergl. die Anmerkung *) auf S. 1021.

⁷⁾ Vergl. die Anmerkung **) auf S. 1021.

⁸⁾ Die Schalen wurden nach dem Trocknen mechanisch abgetrennt.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stoffk. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Stickstoff-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche		Analytiker
			$\frac{\text{g}}{\text{h}}$	$\frac{\text{g}}{\text{h}}$	$\frac{\text{g}}{\text{h}}$	$\frac{\text{g}}{\text{h}}$	$\frac{\text{g}}{\text{h}}$	$\frac{\text{g}}{\text{h}}$	Rein- asche	Sand	
9	Ohne nähere Bezeichnung	1878	12,30	10,19	—	3,22	39,44	23,00	11,85		L. Grandea ¹⁾
10		"	14,40	8,44	—	1,89	62,27	10,05	3,05		
11		"	9,62	12,31	—	2,78	47,09	18,00	10,20		
12		"	11,72	9,98	—	2,38	42,11	24,24	9,32		C. Portele ²⁾ J. Moser ³⁾
13		"	11,13	(25,87)	—	8,22	34,15	13,35	7,28		
14		"	11,46	10,32	—	4,99	49,94	14,81	6,68	2,30	
	Gehalt der Bohnen an Schalen $\frac{\text{g}}{\text{h}}$						Stärke ⁴⁾	Wasser-lösliche organ. Stoffe	Asche der in Wasser unlösliche Stoffe	lösliche Stoffe	
15	Maracaibo	12,00	18 ⁸⁴	13,08	—	2,34	8,79	14,45	2,63	4,28	R. Bensmann ⁵⁾
16	Caracas	16,00	"	13,62	—	1,81	8,81	9,74	13,16	3,90	
17	Trinidad	14,00	"	13,80	—	2,37	8,63	18,91	3,84	4,13	
18	Machala Guayaquil	13,00	"	14,56	—	2,03	7,07	14,73	9,31	3,80	
19	Portoplate	12,00	"	11,55	—	3,95	10,35	15,53	10,21	2,83	
	Mittel (No. 15—19)	13,00	—	13,32	—	2,50	8,73	14,67	7,83	3,79	
20	Caracas ⁶⁾	—	"	12,49	13,18	0,58	2,38	40,30	16,33	9,06	H. Weigmann ⁷⁾
21	Trinidad ⁶⁾	—	"	14,64	14,62	0,74	3,45	44,89	15,79	6,19	
22	Surinam ⁶⁾	—	"	13,93	16,25	0,78	2,54	42,47	17,04	6,63	
23	Puerto Cabello ⁶⁾	—	"	14,89	16,18	0,75	2,01	43,32	15,25	8,08	H. Zipperer ⁸⁾
24	Caracas ⁶⁾	15,00	"	11,90	14,06	(0,30)	4,15	35,17	17,99	16,73	
25	Trinidad ⁶⁾	14,68	"	13,09	13,31	(0,40)	4,74	43,04	18,04	7,78	
26	Surinam ⁶⁾	14,60	"	13,02	—	(0,33)	4,17	—	14,85	7,31	
27	Puerto Cabello ⁶⁾	12,28	"	12,04	—	(0,32)	4,00	—	15,98	8,99	
28	Ohne nähere Bezeichnung .	1887	13,24	11,08	—	2,90	46,71	16,03	8,10	1,94	A. Petermann ⁹⁾

¹⁾ Nach Dietrich u. König: Zusammensetzung der Futtermittel. 2. Aufl., S. 264.

²⁾ Centrall. Agrik.-Chem. 1879, 8, 946.

³⁾ Rep. analyt. Chem. 1884, 4, 213 u. 1885, 5, 178.

⁴⁾ Original-Mittheilung.

⁵⁾ P. Zipperer: Untersuchungen über Kakao und dessen Präparate. Hamburg 1887, S. 55.

⁶⁾ Bull. Stat. agric. experim. Gembloux 1887, No. 38, 9; Centrall. Agrik.-Chem. 1888, 17, 429.

⁷⁾ Unter Stärke sind in Zucker überführbare Stoffe verstanden; vgl. unten S. 1035.

⁸⁾ Vergl. die Anmerkung *) zu den Analysen von Kakaobohnen desselben Analytikers S. 1021. H. Weigmann bestimmt in den vier von ihm untersuchten Sorten Kakaoschalen den Gehalt an Reinprotein nach Stutzer's Methode mit folgendem Resultat:

	20	21	22	23
Schalen von Bohnen:	Caracas	Trinidad	Surinam	Puerto Cabello
Reinprotein-Stickstoff . . .	2,08%	1,90%	2,08%	1,93%
Oder Reinprotein	13,00	11,88	13,00	12,06

⁹⁾ Bei Machala-Bohnen betrug der Gehalt an Schalen 16,14%, bei Port au Prince 16,00%, bei Arriba 18,68%. Zipperer fand ferner bei den vier von ihm untersuchten Kakaoschalen an in 80%-igem Alkohol löslicher

	No. 24	25	26	27
	Caracas	Trinidad	Surinam	Puerto Cabello
Kakaogerbäure:	3,6%	4,87%	3,10%	9,15%

¹⁰⁾ Die Asche hatte folgende procentige Zusammensetzung:

	Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Kali (K ₂ O)	Natron (Na ₂ O)	Phosphor- säure (P ₂ O ₅)	Schwefel- säure (S O ₃)	Kiesel- säure (Si O ₂)	Kohlen- säure (C O ₂)	Chlor (Cl)	Kohle	Sand
Reinprobe	8,63	12,88	6,81	21,84	2,19	4,03	1,41	10,75	9,26	1,93	1,98	19,34
Reinprobe	15,60	8,65	27,74	2,78	5,12	1,79	13,65	11,83	2,45	—	—	—

Boussingault fand nach Petermann in Kakaoschalen 12,18% Wasser, 14,25% Stickstoff-Substanz, 3,90% Fett u. 6,89% Asche.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (von Stickst. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Zucker	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Roßfaser	Asche		Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	Rein- asche	Sand	
29	Ohne näh. Bezeichn. *)	1887	—	—	0,90	5,32	—	—	—	20,92	9,07	—	Clarkson ¹⁾
30	desgl. **)	1896	—	14,53	0,80	—	—	—	—	20,35	—	—	Vers.-Stat. Münster ³⁾
31	Ganz, staubfrei . . .	"	9,08	13,56	—	2,65	—	39,25	—	29,14	6,32	—	M. Mörcher ²⁾
32	Ganz, mit Staub . . .	"	9,95	12,69	—	3,96	—	44,59	—	21,55	7,26	—	
33	Fein gemahlen . . .	"	6,50	14,13	—	6,76	—	40,37	—	25,80	6,44	—	
34	Aus einer italienischen Fabrik . . .	1898	12,57	14,69	—	3,30	—	45,76	—	16,33	7,35	—	G. Raria ⁴⁾
35	Ohne näh. Bezeichn. 10,0	"	—	—	—	4,50	—	—	—	21,63	9,25	1,90	F. Fliniger ⁵⁾
36	Ohne nähere	"	10,44	16,19	—	2,99	—	47,26	—	14,12	7,58	0,82	A. L. Wieda, A. W. Odena, W. L. Abich ⁶⁾
37	Bezeichnung	1899	12,49	14,52	—	3,44	—	43,38	—	15,70	10,47	—	Vers.-Stat. Münster ³⁾
38		"	10,82	15,62	—	2,90	—	41,99	—	22,33	6,34	—	
Mittel			—	11,19	13,61	0,76	4,21	—	8,73	35,22	17,16	9,88	
Kakaostaub . . .			1892	6,05	18,52	—	17,08	—	37,88	10,67	9,80	—	Vers.-Stat. Münster ³⁾

Kakaopulver, d. h. theilweise entfetteter Kakao.

1. Kakaopulver ohne Zusätze⁷⁾.

1	Von Lobeck & Co.	1882	6,86	18,91	—	32,55	1,60	17,11	—	17,79	5,18	—	J. Stutzer ⁸⁾
2	in Dresden ⁹⁾	"	6,71	18,60	—	33,48	—	—	—	—	5,18	—	
Von Gebr. Stollwerck in Köln:													
3	Entölter Kakao No. I ¹⁰⁾	"	6,55	20,23	—	30,95	2,13	15,20	—	21,16	3,78	—	
4	" " " II ¹⁰⁾	"	6,50	20,29	—	32,31	2,53	13,56	—	19,44	5,37	—	

¹⁾ Amer. Journ. Pharm. 1887, 6; Chem. Centralbl. 1887, 1234 auch Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1887, 2, 240.

²⁾ Original-Mittheilung.

³⁾ Mittl. d. Verbandes deutsch. Chokoladenfabr. 1896, 32; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussm. 1897, 12, 48.

⁴⁾ Zeitschr. Nahrungs- u. Genussm. 1898, 1, 289.

⁵⁾ Zeitschr. öffentl. Chem. 1898, 4, 809; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussm. 1899, 2, 589.

⁶⁾ 22. Jahresbericht der Connecticut Agric. Experim. Stat. für 1898, 210.

⁷⁾ Repertorium f. analyt. Chem. 1882, 161 u. Hygiene-Bericht 1882/83, 1, 217.

⁸⁾ Clarkson bezeichnet die in der Spalte Theobromin stehenden 0,90% als Alkaloid; er fand ferner 4,10% Kakaoroth u. 0,93% Harz.

⁹⁾ Der Gesamt-Wasser-Extrakt betrug 25,25%, mit 0,80% Theobromin, 2,11% sonstiger Stickstoff-Substanz, 1,10% Zucker (Glukose) und 4,86% Mineralstoffen.

¹⁰⁾ Der Gehalt an verdaulicher Stickstoff-Substanz betrug bei:

No. 31: 6,96% No. 32: 4,38% No. 33: 7,07%

¹¹⁾ Wir fanden ferner 12,28% Reineiweiß (nach Stutzer) und 11,00% unverdauliches Protein.

¹²⁾ Abgesehen von zur Aufschliessung zugesetztem Alkali etc.

¹³⁾ Die Kakaopulver No. 1—4 ergaben ferner:

	No. 1	2	3	4
Reineiweiß	6,25%	4,16%	6,72%	8,24%
Lösliches Nichteiweiß	5,78 "	5,54 "	6,36 "	5,46 "
Unlösliche Stickstoff-Substanz	6,88 "	8,90 "	7,15 "	6,58 "
Phosphorsäure	1,61 "	1,67 "	1,79 "	1,95 "

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Gem.-Stickst. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Zucker	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	
5	Extrafin; aus Puerto Cabello und Socunusco, 8 M. pro kg ¹⁾	1884	6,81	22,50	2,12	21,95	2,77	15,20	20,71	4,64	5,22	J. König, J. Cosack und H. Weigmann ²⁾
6	Feiner, No. II, 2,40 M. pro kg	"	6,67	23,62	2,25	23,31	3,62	14,26	18,72	4,76	5,04	
7	Puder-Kakao	1888	5,10	22,31	—	21,81	17,34	22,55	5,42	5,47		
8	Von Lobeck & Co. in Dresden	"	7,62	19,81	—	26,23	13,30	22,79	4,67	5,58		
9	Von P. W. Gaedtker in Hamburg ³⁾	"	7,10	25,18	—	21,68	13,84	20,45	6,05	5,70		
10	Von C. S. van Houten & Zoon in Amsterdam ⁴⁾	"	6,49	21,94	1,64	28,07	16,82	14,63	6,68	5,37		
11	desgl.	1886	5,42	18,97	—	29,27	13,38	20,24	4,88	7,84		
12	desgl.	1888	4,27	20,50	(0,95)	32,30	11,85	13,18	8,78	9,12		
13	desgl.	1888	3,87	(14,47)	1,74	33,27	—	36,82	3,89	7,88		
14	desgl.	1900	8,21	22,06	—	27,56	—	—	5,70	8,35		
15	Von P. W. Gaedtker in Hamburg	1886	3,81	23,12	1,28	28,45	15,08	18,43	5,85	5,26		A. Stutzer ⁵⁾
16	Holländ. Puder-Kakao	1880	4,60	19,50	—	31,60	—	—	—	9,10		Belohoubek ⁶⁾

¹⁾ Original-Mittheilung.

²⁾ Nach einer Broschüre von P. W. Gaedtker über Hamburger Puder-Kakao.

³⁾ Cas. českého lékařstva 1888, 7, 311; Chem.-Ztg. 1888, 12, 270.

⁴⁾ Korrespondenz-Blatt des Vereins analyt. Chemiker 1880, 17.

⁵⁾ Das Theobromin ist in No. 5 und 6 nach G. Wolfram bestimmt, bei No. 10 nach dem von Weigmann abgeänderten Verfahren (vergl. unter Kakaosanalysen S. 1021, Anmerkung *), wo auch das Verfahren der Stärkebestimmung beschrieben ist. Die Proben Puder-Kakao No. 7—11 ergaben ferner:

Die Proben Pter-Kakao No. 7-11 ergaben ferner:										
No.	Von d. Stickstoff-Substanz		In Procenten der Gesamt-Stickstoff- Substanz verdaulich	In Wasser lösliche Stoffe		Kali	Kalk	Magnesia	Phosphor- säure	
	Verdaulich	Unverdaulich		Organische	Unorganische					
No. 7	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	
No. 8	12,76	9,55	57,19	4,88	2,04	1,58	0,35	0,93	2,65	
No. 9	10,56	8,25	58,75	4,03	1,93	1,83	0,50	0,86	1,92	
No. 10	14,06	11,12	55,84	4,34	1,88	1,75	0,50	1,01	2,09	
No. 11	—	—	—	—	—	1,91	0,28	0,92	1,88	
	8,54	10,43	45,92	4,93	3,93	3,52	0,27	0,81	1,84	
Von Reinprotein:										
No. 12	9,18	9,47	49,34	—	—	—	0,16	—	1,77	
No. 13	13,13	7,50	63,64	—	—	—	0,20	—	1,82	

Die Verdaulichkeit ist durch aufeinanderfolgendes Behandeln der Puder-Kakao-Proben mit Magen- und Pankreassaft bestimmt worden.

⁶⁾ Der Gaedtker'sche Puder-Kakao scheint durch Rösten der Kakaobohnen mit Ammoniak oder dessen Salzen dargestellt zu werden; denn er enthält nicht unwesentliche (durch Magnesia aus dem wässrigen Extrakt abdestillirbare) Mengen Ammoniak- + Asparagin-Stickstoff; wir fanden in einer Probe mit 4,12% Gesamt-Stickstoff 0,30% Stickstoff in Form von Ammoniak und Asparagin. H. Weigmann fand nach Ann. S. 1021 in natürlicher Kakaomasse im Mittel: Asparagin-Stickstoff 0,023%, Ammoniak-Stickstoff 0,016%.

welche Menge für entfetteten Puder-Kakao höchstens 0,07% ausmacht, so dass nach Abzug dieser für den Gaedtker'schen Kakao noch rund 0,20% Stickstoff in Form von künstlich zugesetztem Ammoniak verbleiben würde. Daher erklärt sich wohl auch der verhältnissmässig hohe Gehalt des Puder-Kakaos an Gesamt-Stickstoff und daraus berechneter Stickstoff-Substanz.

⁷⁾ Die Stickstoff-Substanz ist als in Wasser lösliche und unlösliche Eiweissstoffe angeführt; das Theobromin ist nach Legler's Verfahren, der Stickstoff nach Will-Varrentrapp, die Rohfaser nach dem Weender Verfahren bestimmt. Die Asche enthält in Procenten:

Eisen-oxyl	Thonerde	Mangan-oxyl	Kalk	Magnesia	Kali	Natron	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure	Kohlensäure	Chlor	Sand etc.
(Fe ₂ O ₃)	(Al ₂ O ₃)	(Mn ₂ O ₃)	(CaO)	(MgO)	(K ₂ O)	(Na ₂ O)	(P ₂ O ₅)	(S O ₃)	(Si O ₂)	(CO ₂)	(Cl)	
0,22	0,15	0,02	1,36	10,45	52,89	2,14	24,91	2,56	0,78	3,45	0,89	0,09

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (lös.-Stickst. $\times 0,25$)	Theobromin	Fett	Zucker	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Analytiker
			g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	
17	Nährsalz-Kakao von Hewel & Veithen in Köln ¹⁾	1889	8,00	17,50	1,78	28,26	—	11,09	26,24	4,21	4,70	E. Bausch ²⁾
18	Entölter Kakao	"	4,46	16,12	—	28,92	—	14,60	27,17	—	6,98	Schweizer ³⁾
19	Nach Patent Salomon ohne Zusätze geröstet	1891	4,30	20,84	1,92	27,83	—	38,62	—	3,36	5,05	
20	Nach dem holländischen Verfahren geröstet	"	3,83	19,88	1,73	30,51	—	37,48	—	—	8,30	A. Stutzer ⁴⁾
21	Mit Ammoniak aufgeschlossen	I	6,56	20,39	1,98	27,34	—	39,39	—	—	5,18	
22		II	5,41	19,25	1,80	33,85	—	36,06	—	—	5,43	
23	Von Thiele & Holzhausen in Barleben bei Magdeburg	1892	4,86	24,56	—	28,71	—	30,61	—	6,26	5,00	Vers.-Stat. Münster ⁵⁾
24		"	8,06	25,44	1,92	26,37	—	28,47	—	6,33	5,33	Vers.-Stat. Münster ⁵⁾
25	Atlas-Kakao	1893	4,93	23,81	2,06	28,53	—	11,78	20,43	5,57	4,95	
26	Rowntree's elect extract of cocoa	1895	4,05	15,22	(1,08)	30,82	Wasser-lösliche Stoffe	7,48	—	—	7,70	
27	Huyler's caracas cocoa	"	4,27	17,29	(1,02)	34,04	7,44	11,26	—	—	5,54	
28	Breakfast cocoa	Croft & Allen	3,98	17,27	(0,56)	32,48	6,52	17,65	—	—	4,24	
29		Miller	3,99	16,77	(1,06)	38,76	7,52	20,71	—	—	4,05	
30		W. Baker & Co.	4,44	15,74	(1,28)	27,52	6,62	23,34	—	—	5,23	
31		Wilbur	3,84	16,74	(0,82)	33,32	5,84	16,94	—	—	4,69	
32	Fry's cocoa Extrakt	"	4,33	12,78	(1,36)	31,16	5,26	16,07	—	—	4,28	Proctor & Taylor ⁶⁾
33	Van Houten's pure soluble cocoa	"	4,53	17,03	(0,69)	29,78	9,88	21,26	—	—	8,19	
34	Bensdorp's pure royal dutch cocoa	"	4,59	11,41	(0,88)	33,06	8,52	11,33	—	—	6,69	
35	J. & C. Blooker's dutch cocoa	"	4,64	16,87	(1,22)	31,78	7,70	15,90	—	—	6,70	
36	Whitmann's pure cocoa	"	2,70	14,13	(0,66)	37,68	4,10	16,26	—	—	4,15	
37	Cadbury's cocoa essence	"	4,00	13,58	(0,70)	27,58	6,48	21,05	—	—	4,70	
38		1901	4,12	24,86	1,93	24,97	—	14,96	21,79	4,85	4,45	Vers.-Stat. Münster ⁵⁾

¹⁾ Original-Mittheilung.

²⁾ Industrieblatt 1889, 26, 110; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1889, 4, 160.

³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1891, 368.

⁴⁾ Amer. Journ. Pharm. 1895, 67, 318; Chem.-Ztg. 1895, 19, Rep. 240.

⁵⁾ In der Asche 1,66% Kali (K_2O) u. 1,56% Phosphorsäure (P_2O_5).

⁶⁾ A. Stutzer fand ferner an:

Gesamt-Stickstoff	Stickstoff in Form von					Stickstoff-Verbindungen in Form von				
	Verdaulichem Protein	Unverdaulichem Protein	Theobromin	Ammoniak	Amiden	Verdaulichem Protein	Unverdaulichem Protein	Ammoniak	Amiden	
No. 19 3,68	1,64	1,15	0,61	0,05	0,23	10,25	7,18	0,06	1,43	g/g
No. 20 3,30	1,23	1,47	0,55	0,03	0,02	7,68	9,19	0,03	0,13	g/g
No. 21 3,95	1,68	1,23	0,63	0,36	0,05	10,50	7,68	0,46	1,31	g/g
No. 22 3,57	1,25	1,28	0,57	0,26	0,21	7,81	8,00	0,33	0,38	g/g

⁷⁾ Wir fanden ferner: in Probe No. 23: 1,98% Kali (K_2O) und 17,25% Wasser-Extrakt, in Probe No. 24: 0,38% Ammoniak (NH_3), 17,95% Wasser-Extrakt und 36,98% unverdauliche Stickstoff-Substanz.

⁸⁾ Wir fanden ferner: 12,67% organische und 4,40% anorganische in Wasser lösliche Stoffe.

⁹⁾ Untersuchungsverfahren sind nicht angegeben.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stickst. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Zucker	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	
39	Von Otto Rüger in Dresden *)	1895	6,50	19,04	—	32,20	—	11,24	18,85	3,98	8,19	
40		"	6,12	21,43	—	25,96	—	12,43	20,53	5,33	8,00	
41		"	6,92	23,98	—	23,64	—	13,54	18,84	4,70	8,38	
42	Von Jordan und Timäus	"	4,40	22,05	—	28,42	—	12,28	20,20	5,08	7,57	
43	in Bodenbach *)	"	3,02	23,83	—	24,32	—	13,08	25,64	3,70	6,41	
44		"	5,69	21,95	—	30,51	—	11,67	18,79	5,00	6,39	
45		"	7,58	22,67	—	29,18	—	12,81	17,94	4,12	5,69	
46	Ohne nähere Bezeichnung	1897	6,19	23,94	1,52	25,83	—	34,31	—	4,50	5,23	
47	(nach der mikroskopischen	"	4,93	23,86	2,69	24,98	—	35,72	—	4,88	5,63	
48	Untersuchung rein)	1898	5,60	23,51	1,51	26,58	—	30,83	—	7,92	5,56	
49		1900	5,75	24,58	2,65	24,32	—	17,08	15,80	6,67	5,80	
50	Von Hartwich & Vogel . . .	1899	4,67	23,33	—	25,19	14,97	12,65	8,99	4,67	5,53	
51	Adler-Kakao	"	6,38	20,03	—	31,12	10,73	11,52	2,48	9,95	7,14	
52	Aus einer deutschen Fabrik .	1900	9,10	19,00	—	25,00	—	—	—	—	5,60	
53	Aus holländischen	"	6,40	20,60	—	33,90	—	—	—	—	6,30	
54	Fabriken	"	3,60	19,30	—	33,70	—	—	—	—	7,80	
55		"	6,60	20,20	—	32,30	—	—	—	—	6,50	
56	Blooker's Kakao	"	5,90	20,00	1,50	31,00	—	30,90	—	4,40	6,30	
57	"Doppel-Kakao" von Th.	"	7,23	26,16	1,68	14,72	—	37,31	—	6,17	8,41	
58	Reichardt in Wandsbeck	"	8,51	24,25	1,97	13,18	—	39,04	—	5,95	9,07	
	Mittel	—	5,54	20,33	1,88	28,35	2,52	15,60	16,05	5,37	6,24	

2. Kakaopulver mit Zusatz von proteinreichen Nährmitteln.

(Ueber Fleisch-Kakaopulver vergl. oben S. 81).

1	Pepton-Kakao ¹⁾ von Rud. Schülke in Hamburg . . .	1889	4,08	20,56	1,03	10,88	49,51	9,37	—	1,43	4,17	W. Kieck ²⁾
2	Aleuronat-Kakao.											
3	Von J. Hundhausen in Hamm i. W.	1896	10,76	42,12	—	22,29	—	16,35	—	3,93	4,55	
4	Kakao mit Erdnussmehl-Zusatz von Riquet & Co. Leipzig	1899	6,65	33,74	1,56	16,30	—	31,33	—	4,70	7,28	
5	Kakao mit Somatose von Jordan u. Timäus in Wien	1898	4,12	20,71	1,49	15,59	28,42	9,16	15,03	2,63	4,34	

¹⁾ Zeitschr. Nahrungsmittel-Unters., Hyg. u. Waarenk. 1895, 9, 317.²⁾ Original-Mittheilung.³⁾ Bericht d. Untersuchungsanstalt f. Nahrungs- u. Genussmittel des Allg. Oesterr. Apoth.-Ver eins f. 1898/99 S. 7.⁴⁾ Hygienische Rundschau 1900, 10, 305.⁵⁾ Pharm. Post 1898, 31, 214; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1898, 4, 710.⁶⁾ Die Kakaopulver waren ohne fremde Beimischungen.⁷⁾ Forster fand in der fettfreien Trocken-Substanz Calcium u. Magnesium 0,98%, Kalium u. Natrium 3,81%, Phosphorsäure (P₂O₅) 3,97% und Spuren von Kieselsäure. Die obigen Zahlen sind Mittel mehrerer Analysen.⁸⁾ Wir fanden in No. 57: 0,03% Chlor entsprechend 0,08% Chlornatrium und in No. 58: 0,35% Chlor entsprechend 0,59% Chlornatrium.⁹⁾ Der Pepton-Kakao ist mittelst Kemmerichs-Pepton hergestellt; er enthält ferner: 8,25% Albumosen (Ammoniumsulfat-Fällung), 4,41% Pepton (Fällung mit phosphorwolframsaurem Natrium), 1,97% Kali und 1,21% Phosphorsäure.¹⁰⁾ Das Theobromin ist nach dem Verfahren von Kunze bestimmt.¹¹⁾ Mit 3,34% Kali.¹²⁾ Mit 12,41% Reineiweiß (nach Stutzer), 1,49% Theobromin u. 6,81% sonstigen löslichen Stickstoffverbindungen.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stickst. $\times 6,25$)	Theobromin	Fett	Zucker	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	—	
6	Kakao mit 20% Tropen von Gebr. Stollwerck . .	1899	5,75	38,49	1,60	24,77		22,72		3,76	4,51	Vers.-Stat. Münster ¹⁾
7	Kakao mit 20% Mutase von Gebr. Stollwerck . .	"	5,66	28,31	1,67	25,24		30,72		3,81	6,26	

3. Kakaopulver mit Zusatz von Malz, Malzextrakt, Hafermehl etc.

							Malzose + Dextrin						
1	Malto-Leguminosen-Kakao .	1887	7,38	19,71	0,71	17,86	5,42	27,82	13,80	2,36	4,94	K. Fresenius ¹⁾	
2	Malz-Kakao von F. W. Altgelt in Crefeld	1895	4,49	16,07	—	22,88	8,44 ***	40,30		4,50	3,32		
3	Kakao mit Mumme-Malz- extrakt	n	4,20	16,51	1,31 *)	17,76	30,31 *)	24,58		3,26	3,38	Vers.-Stat. Münster ¹⁾	
4	Viktoria-Familien- Volks-Malz-Kakao {	1899	5,67	15,53	—	16,63	—	48,60	6,70	3,41	3,46		
5		n	5,64	17,17	—	11,63	—	48,51	11,97	3,61	1,47		
6		n	5,78	14,71	—	14,52	—	43,80	13,91	3,22	4,06		
7	Hafer-Kakao aus etwa gleichen Theilen Kakao und Hafermehl	1900	6,10	19,81	0,68	16,96		48,69		3,30	4,46	Nottingham ¹⁾	
8	Desgl. von Th. Reichardt in Wandsbeck	n	6,94	17,81	1,11 *)	19,88		46,42		2,93	6,02	Vers.-Stat. Münster ¹⁾	
9	Hausen's Kasseler Hafer- Kakao „Servus“ . . .	n	11,64	16,68	—	15,38		48,73		3,03	4,54		
10	Eiweiss-Hafer-Kakao von Th. Reichardt in Wandsbeck .	n	8,06	25,52	0,49 *)	16,30		41,45		2,50	6,17 *)		

4. Eichel-Kakao.

								Gerbstoff (100)					
1	} Von Gebr. Stollwerck in Köln a. Rh.	1885	—	14,06 1)	—	14,42	25,15	1,96	23,39	(1,88)	—	R. Fresenius ¹⁾	
2		"	5,28	—	—	14,14	24,26	1,95	22,66 Stärke	3,13	3,66	A. Tschirch ²⁾ 1)	

¹⁾ Original-Mittheilung.²⁾ Nach einem Prospekt.³⁾ Bericht der Untersuchungsanstalt für Nahrungs- u. Genussmittel des allg. österr. Apoth.-Vereins 1898/99, S. 7.⁴⁾ Apoth.-Ztg. 1900, 15, 181; Zeitschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1900, 3, 705.⁵⁾ Pharm. Ztg. 1886, 27, 190; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1887, 2, 65.⁶⁾ Das Theobromin ist nach dem Verfahren von Kunze bestimmt.⁷⁾ In die Stickstoff-Substanz ist das Theobromin nicht eingerechnet; von denselben sind durch Pepsin und Pankreatin 92,64% verdautlich. R. Fresenius fand ferner: 1,88% direkt reducirenden Zucker (Maltose) und in der Asche: 1,73% Kali, 0,123% Kalk und 1,512% Phosphorsäure.⁸⁾ Wir fanden: 5,92% Zucker (Maltose), 2,52% Dextrin und 19,80% Wasser-Extrakt mit 2,80% Mineralstoffen.⁹⁾ Mit 22,59% Zucker (Maltose) und 7,72% Dextrin.¹⁰⁾ Wir fanden ferner in der Asche von No. 8: 1,18% Chlor entsprechend 1,95% Chlornatrium und in der Asche von No. 10: 1,15% Chlor entsprechend 1,90% Chlornatrium.¹¹⁾ Als Eichengerbstoffe berechnet.¹²⁾ Von der Stickstoff-Substanz ist Reinprotein bei No. 1: 8,13% und bei No. 3: 10,10%.¹³⁾ Vergl. Anmerkung ⁶⁾ S. 1033.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Dres.-Stickst. $\times 0,92$)	Theobromin	Fett	Zucker	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Robfaser	Asche	Analytiker
3	Von Gebr. Stollwerck in Köln a. Rh.	1885	5,52	15,25	—	14,85	19,10	3,28	26,22	3,82	3,95	H. Weigmann ¹⁾
4	Ohne nähere Bezeichnung .	1888	7,50	11,25	—	16,54	—	2,50	—	—	3,83	Schweissinger ²⁾
5	Holländischer Eichel-Kakao von Kraepelin & Holm in Zeist	1885	4,34	—	—	17,33	26,35	32,78	—	2,40	3,34	A. Tschirch ³⁾
6		1887	4,01	13,46	—	11,68	39,70	25,43	—	2,30	3,42	van Hamel-Ross ⁴⁾
7	Deutscher Eichel-Kakao (Kronen-Kakao) von F. A. Richter u. Co. in Rudolstadt	"	3,83	—	—	16,96	22,11	23,39	—	4,02	3,38	A. Tschirch ³⁾
8	Dänischer Eichel-Kakao von G. Lotze in Lové . .	"	5,37	—	—	24,21	23,48	10,30	—	2,34	2,32	"
9	Eichel-Kakao von Th. Timpe	1888	—	13,80	—	10,60	—	5,30	66,40	—	***	H. Hoyer ⁵⁾
10	Präparierter ⁶⁾ Kakao . . .	1894	8,41	17,23	0,95	21,94	21,16	5,54	19,66	5,20	3,79	Vers.-Stat. Münster ⁷⁾

Saccharin-Kakao.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Dres.-Stickst. $\times 0,92$)	Theobromin	Fett	Zucker	Gerbstoff	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Robfaser	Asche	Analytiker
1	Von Max Rieck in Hamburg	1888	7,26	20,50	2,09	32,25	0,40	13,02	13,51	5,27	5,93	J. König und M. Wesener ⁸⁾
2	Von D. Sprüngli & Sohn in Zürich	"	3,89	—	—	28,78	0,76	—	—	—	—	"

¹⁾ Original-Mittheilung.²⁾ Jahresber. d. öffentl.-chem. Laboratoriums in Dresden 1888, 16.³⁾ Vergl. Anmerkung ¹⁾ S. 1032.⁴⁾ Nach einer Mittheilung von T. F. Hanausek in Zeitschr. Nahrungsm.-Unters., Hygiene u. Warenk. 1887, I, 247. Hanausek fand für den holländischen Eichelkakao nach der mikroskopischen Untersuchung, dass die Kakao-Kotylen nur in kleinen Körperchen vorhanden, die Bohnen daher fein gepulvert sind; Kakao-Kotylen-Bestandtheile liessen sich nur wenige nachweisen: das zugesetzte Weizenmehl war gut geröstet mit allen Kennzeichen der Dextrinirung; indess fand sich auch etwas Kleie von Weizenmehl vor. Kartoffelstärke und Zimmpulver etc. waren nicht vorhanden.⁵⁾ Pharm. Ztg. 1888, 33, 511; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1888, 3, 373.⁶⁾ Chem.-Ztg. 1888, 12, 106.⁷⁾ Vergl. Anmerkung ¹⁾ S. 1032.⁸⁾ Ueber den mikroskopischen Befund berichtet Tschirch folgendes:

No. 2: Spuren von Kakao-Kotylen; Weizenmehl feinkörnig, schalenarm, die Zellen vollständig zerrissen; Stärke gut geröstet, zahlreiche Körner mit allen Anzeichen der Dextrinirung.

No. 5: Kakao-Kotylen in sehr geringer Menge; grobes Weizenmehl mit zahlreichen Schalen-Elementen, Zellen des Endosperms intakt. Weizenstärke gut geröstet, dextrinirt; geringe Mengen ungerösteter Kartoffelstärke und Cassia-Zimmt.

No. 7: Kakao-Kotylen gut zerkleinert. Weizenmehl verhältnissmässig grobkörnig; Stärke gut geröstet, vielfach dextrinirt; wenig Weizen- und Kakao-Kotylen.

No. 8: Kakao-Kotylen sehr unvollständig zerkleinert; verhältnissmässig viele und grosse Kakao-Kotylen-Elemente; Weizenmehl besser zerkleinert; Stärke-Körner sehr unvollständig geröstet, nahezu alle unverändert.

*** Hager fand an Salzen: 1,27% Chloralkalium, 0,65% Kaliumphosphat, 0,93% Calciumphosphat, 0,58% Calciumsulphat, 0,30% Kaliumoxyd, 0,028% Eisenoxyd und Spuren Magnesia und Thonerde.

⁹⁾ Die Bohnen werden nach dem Rösten mit Spuren von Salzsäure unter Dampfdruck gestellt, getrocknet und mit geröstetem Aleuronat unter Zusatz von Gerbstoffe verrieben; darauf wird Weizenmehl mit Hühnereisweiss zugesetzt.¹⁰⁾ Mit 2,16% Kali und 1,69% Phosphorsäure.

Die löslichen Bestandtheile des Kakaos.

Nach A. Stutzer (Zeitschr. angew. Chem. 1892, 510).

Nach A. Stützer (Zeitschr. angew. Chem. 1892, 510).																		
No.	Nähere Bezeichnung	Zusammensetzung des Kakaos						In kochendem Wasser löslich in Procenten der Substanz*)				Von 100 Theilen der Bestandtheile sind löslich			Von 100 Theilen der freier organischer Substanz sind gelöst			
		Wasser	Fett	Fettfreie organische Substanz	Asche	Phosphor- säure	Ammoniak- Stickstoff	Organische Stoffe	Stickstoff**)	Stickstoff- Substanz (N x 6,25) **)	Asche	Phosphor- säure	Organische Stoffe	Mineralstoffe	Phosphor- säure	Im Ganzen	Stickstoff- Substanz	Stickstoff- Extrakt
1	Kakaopulver mit Zusatz von Alkalien hergestellt (aus Holland)	6,84	24,18	62,51	6,47	1,74	0,035	20,50	1,60	10,00	4,71	0,31	23,65	72	17	32,79	16,00	16,79
2		5,08	31,21	57,16	5,52	1,74	0,028	20,65	1,46	9,12	4,98	0,25	23,36	76	14	36,11	15,94	20,17
3		6,94	29,38	58,44	5,24	1,62	0,028	18,52	1,30	8,12	3,78	0,35	21,09	72	21	31,69	13,89	17,80
4		3,44	27,72	62,46	6,38	1,84	0,039	18,54	1,52	9,50	4,88	0,44	20,56	76	23	29,68	15,21	14,40
5		4,58	29,26	57,40	8,76	2,02	0,021	18,58	1,05	6,56	6,20	0,59	19,73	70	38	28,89	11,49	17,40
6		5,46	26,86	62,25	5,43	1,89	0,035	16,82	1,37	8,56	4,46	1,12	18,88	82	59	27,02	13,75	18,97
7		5,82	31,84	56,60	5,74	1,89	0,028	16,46	1,15	7,18	4,10	0,39	18,61	71	20	29,08	12,68	16,40
8		5,42	29,34	58,87	5,37	2,09	0,035	16,16	1,21	7,56	4,22	0,90	18,14	78	43	27,48	12,84	14,64
9		6,90	31,00	56,43	5,67	2,08	0,035	12,61	0,93	5,81	3,83	0,76	14,42	67	36	22,35	10,29	12,16
	Mittel (No. 1—9)	5,61	28,98	59,12	6,18	1,88	0,032	17,65	1,29	8,05	4,57	0,56	19,83	74	30	29,45	13,57	15,80
10	Ohne Zusätze hergestellt	4,58	30,38	60,06	4,98	2,12	0,035	16,52	1,15	7,18	1,70	1,54	18,27	34	72	27,51	11,25	15,86
11	Mit kohlens- saurem Ammon verarbeitet	6,56	26,62	61,34	5,48	1,56	0,300	17,35	1,29	8,06	2,90	0,42	19,73	52	27	28,28	13,14	15,14

Chokolade.

1. Reine Chokoladen, d. h. solche, die nur aus Kakaomasse (z. Th. mit Kakaobutter-Zusatz), Zucker und Gewürz hergestellt sind.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stickst. x 6,25)	Theobromin	Fett	Zucker	Stärke***)	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Analytiker
			g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	g/g	
1	Süsse Chokolade	1879	2,81	5,56	—	17,57	54,80	—	—	—	2,98	J. Köppl, J. Cosack und H. Weigmann *)
2	Vanille-Chokolade	"	0,99	4,87	—	12,03	64,96	4,10	—	—	2,18	
3	Haushaltungs-Chokolade	"	1,31	4,94	—	15,52	65,64	3,96	5,51	1,22	1,90	
4	desgl.	"	1,09	4,87	—	16,09	69,84	3,69	1,77	1,10	1,55	

*) Original-Mittheilung.

*) 10 g des Kakaopulvers wurden in einem Becherglase mit 250 ccm kochendem Wasser unter Umrühren übergossen und zehn Minuten lang mit Hilfe einer kräftig wirkenden Rührmaschine umgerührt. Sodann wurde die Mischung in einen 500 ccm Kolben gebracht und soviel kaltes Wasser hinzugefügt, dass eine Wärme von 37—40° (Bluttemperatur) erreicht wurde. Mit Wasser von gleichem Wärmegrade ist der Kolben sodann bis zur Marke aufgefüllt, die Flüssigkeit umgeschüttelt, schnell durch grosse Faltenfilter gegossen und das klare Filtrat wieder auf 37—40° erwärmt. Hieraus wurden sogleich 250 ccm (= 5 g Kakao) abgemessen, die Flüssigkeit in einer Platinschale eingedunstet und bei 97—99° getrocknet, bis eine Abnahme des Gewichts nicht mehr stattfand. Der gewogene Rückstand ist versacht und die Menge der Asche ebenfalls ermittelt.

**) Auf Theobromin wurde bei den Analysen keine Rücksicht genommen und ist dieses in die berechnete Menge der Stickstoff-Substanz mit eingeschlossen; dagegen ist bei den Berechnungen die gefundene Menge des Ammoniak-Stickstoffs in Abzug gebracht.

*** Bei No. 2, 3 u. 4 sind unter Stärke die nach Extraktion des Zuckers mit Schwefelsäure in Zucker überführbaren Stoffe zu verstehen; bei No. 5—10 ist die Stärke in dem zucker- und fettfreien Rückstand dadurch bestimmt, dass letzterer in Reischauer'schen Druckfässhchen erhitzt und die verkleisterte Masse mit Salzsäure invertirt wurde. Der Zucker ist bei den Analysen No. 1—10 durch Extraktion mit Wasser und in der wässrigen invertirten Lösung mit Fehling'scher Lösung gewichtsanalytisch bestimmt. Für die Bestimmung des Theobromin bei No. 5—10 wurde die Wolfram'sche Methode angewendet.

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser $\frac{g}{g}$	Stickstoff-Substanz (Grau-Stickst. $\times 0,25$) $\frac{g}{g}$	Theobromin $\frac{g}{g}$	Fett $\frac{g}{g}$	Zucker $\frac{g}{g}$	Stärke *) $\frac{g}{g}$	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe $\frac{g}{g}$	Rohfaser $\frac{g}{g}$	Asche $\frac{g}{g}$	Analytiker	
5	Von Gebr. Stollwerck in Köln a. Rh.	Superfeine Gesundheits-Chokolade I. Preis für 1 kg M. 4,80	1883	2,50	6,62	0,66	27,31	48,59	4,59	5,40	1,30	1,69	J. Ködy, J. Cosack und H. Weigmann ^{*)}
6		Fürsten-Chokolade 10,00	"	2,06	6,89	0,79	28,55	37,86	5,85	14,68	2,10	2,01	
7		Superfeine Vanille-Chokolade III. . . . 6,00	"	2,11	6,75	0,68	25,54	45,37	5,83	11,25	1,50	1,65	
8		desgl. für Reisen 6,00	"	2,19	6,93	0,69	24,10	47,29	3,83	12,48	1,50	1,68	
9		Gute Vanille-Chokolade VI. 3,20	"	1,93	8,18	0,56	22,50	55,31	4,44	5,50	0,70	1,44	
10	Chokoladen in Tafelform nur aus enthülsten Kakaobohnen und Zucker hergestellt	4,80	1884	1,92	—	—	22,61	59,60	5,20	—	2,32	0,27	L. Beningmann ²⁾
11		4,00	"	2,25	—	—	22,50	59,56	4,70	—	2,42	0,24	
12		3,20	"	1,10	—	—	22,48	61,81	4,27	—	1,71	0,34	
13		2,40	"	1,53	—	—	21,40	62,43	3,92	—	1,70	0,25	
14		—	"	1,43	—	—	24,14	59,73	4,81	—	1,80	0,40	
	Mittel	—	1,65	—	—	22,57	60,63	4,58	—	—	1,99	0,30	
15	Französische Chokoladen	1883	1,22	4,57	(1,26)	21,40	59,07	(1,83)	—	—	1,79	Bousingault ²⁾ ***)	
16		"	1,28	4,57	(1,33)	22,20	57,47	(1,83)	—	—	1,75		
17		"	0,98	4,99	(1,43)	23,80	56,34	(0,97)	—	—	1,87		
18	Spanische Chokoladen	"	1,51	6,45	(1,82)	20,50	54,00	(1,33)	—	—	2,43	O. Schweissinger ⁴⁾	
19		"	1,20	8,67	(2,64)	24,80	41,46	(1,84)	—	—	3,23		
20		"	1,33	8,21	(2,50)	26,60	41,40	(1,74)	—	—	3,06		
21	Ohne nähere Bezeichnung	1889	1,14	7,88	—	26,89	50,77	6,37	—	—	1,52		

*) Original-Mittheilung.

2) Rep. analyt. Chem. 1884, 4. 213 u. 1885, 5. 175.

3) Ann. Chim. et Phys. 1883, 433; Chem.-Ztg. 1883, 7. 203.

4) Industrieblatt 1889, 26. 110; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1889, 4. 160.

*) Vergl. Anmerkung ***) S. 1034.

*) Die Stärke wurde in der Weise bestimmt, dass 2 g Substanz erst mit kaltem Wasser ausgezogen, darauf das Ungelöste noch feucht mit 200 cem Wasser aufgenommen und nach Zusatz von 20 cem Salzsäure (1,12) drei Stunden im kochenden Wasserbade erwärmt wurden. Nach dem Erkalten wurde filtrirt und zu dem Filtrat eine kalte, frisch bereitete Lösung von 4 g Kupfertartrat, 2 g Weinsäure, 30 cem Natronlauge (1,13) und 100 cem Wasser gegeben; das Gemisch wurde eine halbe Stunde bei einer Temperatur von 70–80° digerirt, das ausgeschiedene Kupferoxydul als solches gewogen und bei der Berechnung $1 \text{ g Cu}_2\text{O} = 0,4532 \text{ g Stärke}$ gesetzt.

*) Ueber die Untersuchungsmethoden ist nichts Näheres angegeben; das Albumin schliesst anscheinend „Theobromin“-Stickstoff aus; die Zahlen für Theobromin dürften entschieden zu hoch, die für Stärke entschieden zu niedrig sein; der Zucker ist anscheinend durch Polarisation bestimmt, da es heisst, dass behufs seiner Bestimmung das stark rechtsdrehende Gummi vorher entfernt wurde. Bousingaull giebt in den untersuchten Chokoladen ferner noch folgende Bestandtheile an:

	No. 15	16	17	18	19	20
Gummi (Schleim-)	1,02%	1,07%	1,14%	1,23%	1,84%	1,74%
Weinsäure	1,41	1,48	1,58	1,97	2,72	2,51
Tannin und Farbstoff	0,20	0,20	0,07	0,07	0,15	0,14
Lösliche Cellulose	4,53	4,70	5,07	6,22	8,45	8,90
Unbestimmbare Stoffe	1,70	1,92	1,66	2,30	3,00	2,71

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser %	Stickstoff-Substanz (Ges.-Stickst. $\times 6,25$) %	Theobromin %	Fett %	Zucker %	Stärke ^{a)} %	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe %	Rohfaser %	Asche %	Analytiker
22	Von 69 (bezw. 56 u. 88) Analysen	Mittel 1890	—	—	—	22,62	54,84	—	—	—	1,39	Schuhmacher-Kopp ^{b)}
	Schwankungen	n	—	—	—	18,8—27,2	48,6—62,5	—	—	—	1,1—1,7	
23	Qualität III der Fabrik „Freia“ in Christiania ^{c)}	1898	1,03	5,63	0,33	19,71	64,62	5,33	2,24	1,07		E. Böttker ^{d)}
Mittel			—	1,59	6,27	0,62	22,20	53,70	4,74	8,57	1,67	2,26

2. Chokoladen, welche ausser Kakaomasse, Zucker und Gewürz noch sonstige Zusätze enthalten.

(Ueber Fleisch-Chokolade vergl. S. 81).

1	Somatose - Chokolade von Jordan u. Timäus in Wien	1898	2,82	10,24 **)	0,49 ***)	20,72	50,90	4,47	8,07	1,05	1,73	M. Mansfeld ^{e)}
2	Aleuronat - Chokolade von Hundhausen in Hamm	1899	1,14	14,84	0,52	22,17	52,96	6,74	1,12	1,03	Fera-Stet Münster ^{f)}	
3	Altgelt's Kraft-Chokolade	1894	2,19	18,79	0,62 **)	38,56	21,27	14,04	2,79	2,36		
4	Malz-Pepton-Chokolade von J. Hoff	1899	1,81	6,25	—	24,08	46,14 **)	4,75	12,79	2,26	1,92	M. Mansfeld ^{e)}
5	Gesundheits - Chokolade mit 10% Sago-Zusatz von Stoll- werck in Köln am Rhein. Preis 4,80 M. für 1 kg	1883	2,68	6,81	0,49	21,73	50,65	10,99	3,84	1,87	1,43	J. Kinsky ^{g)} ^{e)}
6	Nährsalz-Chokolade von Hewel & Veithen in Köln . . .	1889	1,88	5,81	0,80	24,12	45,67	6,49	12,14	2,05 ***)	1,84	E. Böttker ^{d)}

Sonstige Analysen.

1. Schuhmacher-Kopp (Zeitschr. Nahrungsm.-Unters., Hyg. u. Waarenk., 1890, 4, 121; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1890, 5, 173) fand für Kakaopulver folgende Mittel- und Schwankungszahlen:

		Zahl der Analysen	Wasser %	Fett %	Asche %
Entöltes Kakaopulver		3	—	36,16	4,50
			—	35,00—37,88	4,20—5,00
desgl. leicht lösliches	4 (bezw. 8 u. 6)		3,79	30,00	6,51
			2,78—4,18	27,73—31,18	5,61—7,24

^{b)} Zeitschr. Nahrungsm.-Unters., Hygiene u. Waarenk. 1890, 4, 121; Vierteljahresschr. Nahrungs- u. Genussmittel 1890, 5, 173.

^{c)} Nach brieflicher Mittheilung.

^{d)} Pharm. Post 1898, 31, 214.

^{e)} Original-Mittheilung.

^{f)} Bericht d. Untersuchungsanstalt f. Nahrungs- u. Genussmittel des allg. österr. Apoth.-Vereins für 1898/99, S. 9.

^{g)} Böttker fand ferner: 0,017% Vanillin u. in der Asche:

Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Kali (K ₂ O)	Natron (Na ₂ O)	Phosphorsäure (P ₂ O ₅)	Schwefelsäure (S O ₃)	Kieselsäure (Si O ₂)	Chlor (Cl)
0,095%	0,040%	0,170%	0,054%	0,056%	0,313%	0,135%	0,012%	0,280%

^{h)} Mansfeld fand 6,28% Reinprotein (nach Stutzer) und ausser dem Theobromin 3,48% lösliche Stickstoffverbindungen.

ⁱ⁾ Das Theobromin wurde nach dem Verfahren von Kunze bestimmt.

^{j)} Mit 14,78% Reinprotein nach Stutzer.

^{k)} Mansfeld fand ferner 3% Maltose, 0,25% Eisenoxyd u. 0,01% Manganooxyd.

^{l)} Mit 0,82% Kali und 0,59% Phosphorsäure.

2. H. Cohn (Zeitschr. physiol. Chem. 1894, 20, 1) fand in Kakao folgende Gehalte an Gesamt-Stickstoff, verdaulichem Stickstoff und Fett:

	Gesamt-Stickstoff	Vom Gesamt-Stickstoff sind verdaulich durch Magensaft	Pankreassaft	Fett
Rohe geschälte Caracas-Bohnen .	2,112%	—	—	48,2—50,2%
Caracas-Masse	2,125 "	—	—	49,3—51,9 "
Entfettetes Handelpulver aus verschiedenen Sorten gemischt .	3,143 "	35,2—64,5%	46,70—58,58%	32,65—33,20%
		Mittel 51,45%	Mittel 52,64%	

3. Depaire (Rev. intern. falsif. 1894/95, 8, 22; Chem. Centralbl. 1894, II, 1004) fand in einigen, dem Verkehr entnommenen Proben:

Nähere Bezeichnung	Zahl der Proben	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Zucker %	Asche		Für die Asche von 10 g zur Neutralisation erforderlich ein 1/10 N-Salzsäure
						im Ganzen %	in Salzsäure unlöslich %	
Kakao, nicht entfettet .	1	3,60	13,56	53,32	—	2,42	1,72	40
" entfettet, gepulvert	16	3,40—6,70	13,56—23,31	25,65—39,34	—	4,24—6,10	1,50—3,40	34—92
" mit Alkalien behandelt	3	3,50—6,70	20,00—23,31	27,50—30,50	—	6,98—8,70	1,50—1,70	208—520
Kakaoschalen	—	9,20—9,56	13,50—16,85	2,25—3,30	—	7,30—9,10	—	—
Chokoladen	1 kg Franco	7 0,63—0,96	8,75—10,94	18,65—23,90	50,3—58,0	1,22—1,75	0,02—0,08	14—35
"	3,40—3,75	4 0,55—0,92	8,75—12,12	21,20—24,00	50,3—55,0	1,27—1,60	0,02—0,08	24—58
"	4,00	6 0,70—0,98	6,75—11,00	21,95—23,70	57,2—61,6	1,12—1,80	0,03—0,09	36—78
"	5,50	1 1,20	6,75	22,15	60,0	1,19	0,04	34
"	11,00 u. 12,00	2 0,80 u. 1,20	8,57 u. 9,50	22,10 u. 24,39	55,0 u. 58,3	1,34 u. 1,78	0,05 u. 0,08	18—26

Die angegebenen Zahlen für „Cellulose“ sind so hoch (11,90—22,38 für entfetteten Kakao), dass von einer Wiedergabe der Zahlen abgesehen werden kann.

Anhang zu Kakao.

I. Gehalt der Kakaobohnen an Theobromin, Fett, Wasser und Asche.

Hierüber liegen noch folgende Untersuchungen vor:

1. G. Wolfram (6. u. 7. Jahresber. der chem. Centralstelle für öffentl. Gesundheitspflege in Dresden 1876, 76) fand für die bei 100° C. getrocknete Substanz folgende Zahlen:

No.	Bezeichnung der Sorte	In den enthülsten Bohnen			In den Schalen	
		Theobromin %	Fett %	Asche %	Theobromin %	Asche %
1	Caracas	1,63	53,80	3,68	1,11	13,32
2	Guayaquil	1,63	50,60	3,81	0,97	5,99
3	Domingo	1,66	51,50	3,02	0,56	10,61
4	Bahia	1,64	51,70	3,35	0,71	5,13
5	Puerto Cabello	1,46	49,90	3,59	0,81	9,28
6	Tabasco	1,34	52,60	4,33	0,42	5,87
	Mittel	1,56	51,68	3,63	0,76	6,37

2. James Bell („Die Analyse u. Verfälschung der Nahrungsmittel“. Uebersetzt von C. Miras. Berlin 1882, 85) giebt für den Gehalt an Theobromin und ein dem Koffein ähnliches Alkaloid an:

	Guayaquil	Grenada	Surinam	Trinidad	Trinidad-Schalen
Theobromin . . .	0,54%	0,91%	0,78%	0,59%	1,02%
Koffein	Spur	Spur	0,02 „	0,25 „	0,33 „

3. A. Eminger (Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1896, 3, 275) fand in den verschiedenen Kakaobohnen-Sorten folgende Gehalte an Theobromin und Koffein:

	Theobromin %	Koffein %		Theobromin %	Koffein %
Puerto Cabello	1,05	0,16	Surinam	1,83	—
Marsacaibo	1,84	0,15	Guayaquil Ariba	1,20	—
Canca	2,03	0,36	„ Machala	0,88	—
Caracas	1,43	0,07	Kamerun	1,83	0,12
Ceylon	2,06	0,30	St. Thomé	2,09	—
Java	2,34	0,05	Bahia	2,04	0,16
Trinidad	1,98	0,09	Samana	1,82	—
Para	1,08	0,20	Cap Haiti	2,07	—
Granada	1,90	—	Domingo	1,98	—

Eminger bestimmte das Theobromin durch Entfetten der Substanz mit Petroläther, Kochen des Rückstandes mit verdünnter Schwefelsäure, Neutralisiren der Schwefelsäure mit Baryhydrat, Eindampfen mit Sand und Extrahiren mit Chloroform. Das Koffein wurde vom Theobromin durch Ausziehen mit Tetrachlorkohlenstoff getrennt.

Nach den verschiedenen vorgeschlagenen Verfahren der Theobromin-Bestimmung fand Eminger bei denselben Bohnen folgende Werthe:

Sorte	Verfahren von Zipperer	Dilsing	Süss	Kunze	Eminger
Trinidad	0,48%	0,50%	0,65%	1,80%	1,90%
Ariba Guayaquil	0,36 „	0,49 „	0,60 „	1,94 „	1,94 „
Puerto Cabello	0,32 „	0,35 „	0,40 „	0,90 „	1,05 „

4. L. Maupy (Journ. Pharm. Chim. 1897, [6], 5, 329—332; Chem. Centralbl. 1897, I, 1077) fand nach seinem eigenen Verfahren an Theobromin:

	Trinidad	Caracas	Para	Granada	Martinique	Handels-Chokolade mit 60% Zucker
Theobromin	1,44%	1,38%	1,28%	1,60%	1,52%	0,54%

Maupy bestimmte das Theobromin durch Entfetten von 5 g Kakao mit Petroläther in der Kälte, Verreiben des getrockneten Rückstandes mit 2 ccm Wasser und Ausziehen mit einem Gemenge von 15 g rein krystallisirtem Phenol und 85 g Chloroform auf dem Wasserbade am Rückflusskühler. Der Extraktions-Rückstand wurde mit Aether versetzt, worauf das unlöslich bleibende Theobromin nach sechs Stunden auf gewogenem Filter gesammelt wird.

5. M. Mansfeld (Zeitschr. Nahrungsm.-Unters., Hyg. u. Waarenk. 1896, 9, 322) ermittelte für geröstete und enthülste Kakaobohnen folgende procentigen Aschengehalte:

	Haiti	Ariba	Bahia	Para	Machala	Ceylon	Samana	Trinidad	Caracas	Puerto Cabello	Marsacaibo
Asche: 3,42	3,60	2,84	3,46	3,40	3,54	3,29	2,67	3,65	3,64	4,38	

6. Wassergehalt von rohen und gerösteten Bohnen.

C. G. Bernhard (Chem.-Ztg. 1888, 12, 445) fand bei rohen und den dazu gehörigen gerösteten Bohnen folgenden procentigen Wassergehalt:

	Machala	Ariba	Surinam	Trinidad	Caracas	Puerto Cabello
Roh	4,69	4,49	4,63	4,05	4,27	4,73
Geröstet	2,72	3,17	2,84	2,84	2,48	2,98

II. Gehalt der Kakaobohnen an Abfall, Schalen und Rohfaser.

1. Ueber die Verluste beim Sieben, Erlesen, Rosten und Putzen der Kakaobohnen liegen folgende Untersuchungen von C. G. Bernhard (Chem.-Ztg. 1889, 13, 32) vor:

Sorte	Zeit der Untersuchung	Verluste					Sorte	Zeit der Untersuchung	Verluste				
		beim Sieben	beim Erlesen	beim Rosten	beim Putzen	in Ganzen			beim Sieben	beim Erlesen	beim Rosten	beim Putzen	in Ganzen
		%	%	%	%	%			%	%	%	%	%
San Thomé IIa	Nov. 1887	2,32	0,53	5,59	12,20	20,64	Bahia IIa	März 1888	3,27	0,45	4,91	12,95	21,58
" "	Febr. 1888	2,23	0,69	7,05	10,91	20,88	Bahia . . .	Juli "	1,75	0,98	19,28	22,01	
" "	Oktbr. "	1,10	0,90	4,70	13,32	20,02	Bahia Ia . .	Nov. 1887	2,04	0,80	5,67	12,28	20,79
Grenada IIa . .	Juli "	2,14	0,99	4,83	12,62	20,58	" Ia . .	März 1888	1,95	0,94	16,51	19,40	
Grenada . . .	Febr. "	1,88	0,50	6,00	11,71	20,09	" . . .	Okt. "	3,14	0,57	6,66	12,38	22,75
" supérieur	Dez. 1887	1,86	0,25	5,83	13,02	20,96	Trinidad IIa	März "	3,18	0,22	5,30	16,04	25,74
" Ia . .	Juni 1888	2,15	0,74	18,29	21,18		" . .	Juni "	3,87	0,68	4,78	15,95	25,28
" Ia . .	Juli "	2,82	1,18	5,80	13,59	23,39	" Ia	April "	3,46	0,27	5,11	13,10	21,94
" Ia . .	Sept. "	2,18	0,75	4,62	13,04	20,59	Caracas . .	Mai "	5,42	0,98	18,99	25,39	
Guadeloupe . .	Dez. 1887	1,69	0,38	4,61	10,08	16,76	Carupano . .	Dez. "	5,29	2,09	17,46	24,84	
Machala IIa . .	Nov. "	3,57	0,76	5,51	11,94	21,78	" extra	Aug. "	3,49	1,45	5,53	15,00	25,47
" Ia . .	März 1888	2,49	0,57	5,59	11,25	19,9	Maraguon . .	Juni "	2,20	0,50	5,98	12,48	21,16
" . . .	Juni "	1,52	0,69	17,80	20,01		" piqué	Aug. "	4,34	0,90	5,21	15,33	25,78
" Guayaquil	Aug. "	3,79	0,65	6,51	12,82	23,77	Para piqué	Dez. "	3,22	0,59	5,17	11,42	20,40
Ariba	Juni "	3,05	1,06	5,30	12,58	21,99	Soconusco	Dez. "	2,53	0,87	5,96	15,94	25,30

2. L. Legler (14.—17. Jahresber. d. chem. Centralstelle für öffentl. Gesundheitspflege in Dresden 1888, 86) bestimmte den Gehalt an Rohfaser in ungerösteten Kakaobohnen und Kakaoschalen mit folgendem Ergebnisse:

	Bahia	Tabasco	Guyaquil	Caracas	Domingo	Puerto Cabello
Ungeröstete Bohnen	3,09%	2,14%	2,37%	2,97%	2,25%	2,68%
Schalen	14,48	11,91	10,99	11,94	16,16	10,23
Letzterer Gehalt nach Abzug von Quarzsand	0,67%	0,38%	1,03%	6,65%	2,50%	5,96%

3. F. Filsinger (Zeitschr. öffentl. Chem. 1898, 4, 809) fand für die Menge der verschiedenen Abfälle der Kakaobohnen und deren Zusammensetzung folgende Zahlen:

	Hülsen	Abfall	Samenschalen				Staub	Abgang
			Erste Sorte	Zweite Sorte	Dritte Sorte	Vierte Sorte		
	%	%	%	%	%	%	%	%
Menge der Abfälle vom Rohkakao	10,0	4,0	0,37	0,11	0,74	0,16	1,45	0,06
Zusammensetzung der Abfälle:								
Fett	4,50	15,40	21,64	18,39	15,76	16,40	22,06	20,47
Rohfaser	21,63	16,31	10,29	8,75	12,16	12,74	8,46	9,81
Asche	11,15	4,80	6,70	7,10	7,20	7,80	11,75	7,05
Sand	1,90	0,35	—	—	—	—	—	—

III. Aeussere Beschaffenheit der Kakaobohnen.

P. Zipperer macht in seiner Schrift: Untersuchungen über Kakao und dessen Präparate 1887, S. 43 noch folgende Angaben über die äussere Beschaffenheit etc. einiger Kakaobohnen:

No.	Nähere Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	Wasser	Stickstoff-Substanz	Koffein	Aether-Extrakt	Gerbstoff	Stärke	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Analytiker
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	
	Preis für 1 Pfd. (engl.) ¹⁾											
7	L. P. 1 £	1894	15,01	8,75	1,96	1,02	3,35	41,73	15,59	5,61	3,04	
8	G., feinste westindische Qualität 1 £	"	13,07	10,38	2,77	2,15	2,13	50,27	14,17	5,23	2,60	
9	A.G.N., feine rothe, westindische Qualität 10 d	"	13,19	7,38	1,72	1,73	3,61	48,45	23,21		2,43	
10	T. G. 9 d	"	14,30	10,69	1,84	0,88	3,48	48,63	13,43	5,82	2,77	
11	J.B., gute gesunde Waare 7 1/2 d	"	11,89	10,00	2,13	1,46	4,88	41,58	20,22	7,35	2,62	
12	J., gesunde, rothe Stücke, etwas geschrumpft 7 d	"	11,67	10,68	1,71	1,16	4,76	39,12	21,41	8,12	3,08	C. Uffmann und A. Bömer ²⁾
13	S., aufgespaltene, reine Waare 5 1/2 d	"	12,04	9,25	2,22	1,14	4,30	48,72	13,70	7,97	2,88	
14	A., blau 4 d	"	15,54	10,00	2,03	1,58	3,63	36,65	20,59	8,73	3,28	
15	A., schwarz 4 d	"	13,98	10,06	2,16	1,42	3,96	35,30	24,14	8,05	3,15	
16	Rohe Kolanüsse —	"	12,80	8,69	2,26	0,98	3,79	47,76	16,54	6,24	3,19	
17	Dieselben geröstet —	"	8,43	8,75	2,06	1,11	3,80	47,52	15,06	12,27	3,06	
18	Kolapulver nach Haseloff's Patent präpariert —	"	9,80	8,69	2,28	1,94	3,91	49,03	14,96	9,12	3,25	
	Mittel von No. 7—18	—	13,35	9,56	2,08	1,35	3,79	45,44	16,60	7,01	2,90	
19	Frische Nüsse 1896	57,29	—	1,15	3,33	—	—	—	—	—	1,56	
20	Getrocknete Nüsse "	13,86	—	1,76	1,67	—	—	—	—	—	2,50	K. Dieterich ³⁾
21	Geröstete Nüsse "	4,42	—	1,35	0,63	—	—	—	—	—	3,86	
	Mittel (ausser No. 19)	—	12,22	9,22	1,66	1,09	3,42	43,83	22,32	7,85	3,05	

Ad. Geyger (in Schuchardt: „Die Kolanuss“ 1891) fand folgende Schwankungszahlen:

Koffein + Theobromin	Kolasäure	Gerbstoff	Zucker	Fett	Alkohol-Extrakt
2,06—2,54%	1,12—1,42%	1,43—1,64	2,34—2,92%	0,32—0,34%	7,62—9,14%

J. W. T. Knox u. A. B. Prescott (Journ. Amer. Chem. Soc. 1897, 19, 63; Chem. Centralbl. 1897, I, 931) fanden in den Kolanüssen (Trockene Handelswaare) folgende Mengen von Koffein in der Trocken-Substanz:

	No. 1	2	3	4	5
Freies Koffein	1,843%	1,158%	1,235%	1,186%	1,120%
Gebundenes Koffein	1,809	1,922	1,854	2,085	1,625
Gesamt-Koffein	3,652	3,080	3,089	3,271	2,745

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1894, 710.

²⁾ Pharm. Centralblatt 1896, 37, 544.

³⁾ 1 Pfd. (engl.) = 450 g; 1 Pfd. Sterling (£) = 20 Shillings (d) = 20 M.

⁴⁾ Untersuchungsverfahren: Koffein wurde nach Mulder bestimmt, nur wurde das Pulver nicht mit Wasser, sondern mit 5%-iger Schwefelsäure ausgekocht. — Die Stärke wurde durch Erhitzen im Dampfbad gelöst und nach der Inversion die gebildete Glukose gewichtsanalytisch bestimmt. — Der Aetherextrakt, welcher durch sechs- bis achtständiges Extrahieren der feingepulverten Substanz gewonnen wurde, enthält anscheinend etwas Koffein. — Die Bestimmung der Gerbstoffe wurde nach dem Verfahren von Fleck ausgeführt, für den vorliegenden Fall jedoch insofern etwas abgeändert, dass 5 g des feinen Pulvers in 500 ccm Kolben eine Stunde mit etwa 200 ccm Wasser gekocht, nach dem Erkalten der Kolbeninhalt auf 500 ccm aufgefüllt und in 200 ccm der filtrierten Flüssigkeit die Gerbstoffe nach Vorschrift gefällt wurden.

⁵⁾ Zur Koffein-Bestimmung wurden 10 g der feingespaltene Substanz mit Calciumoxyd gemischt und im Soxhlet'schen Apparat mit Chloroform ausgezogen. — Dieterich fand in der Asche an Kaliumkarbonat:

No. 19: 47,55%	No. 20: 45,54%	No. 21: 49,16%
----------------	----------------	----------------

⁶⁾ Gesamt-Stickstoff $\times 6,25$.

König, Nahrungsmittel. I. 4. Aufl.