kurze Zwischenleitungen ermöglicht wird. Das Volumen der eingefüllten Absorptionsflüssigkeit wird vor und nach dem Versuche an der graduirten Scala abgelesen, wobei natürlich das Rohr mit offenen Zu- und Ableitungsröhren vertical gestellt wird. Die von mir benutzten Röhren waren circa 12 mm dick und von der Biegung bis zum geschlossenen Ende

Fig. 12.

80 bis 100 cm lang. Wenn sie bis zur Mitte der Scala angefüllt waren fassten sie 150 cc Flüssigkeit. Bei Analysen von stark kohlenensäurehaltigen Luftgemischen wäre es vielleicht bequem zwischen der Oeffnung und der Biegung der breiten Röhre eine Kugel anzubringen um das Ueberschäumen des Barytwassers zu vermeiden.

Zur Jodzahl der Cacaobutter.

Von

Dr. F. Filsinger.

Die Abhandlung von A. Strohl im zweiten Heft, Seite 166 und folgende, des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift: »Jodzahl und Brechungsindex der Cacaobutter« gibt mir Anlass, auf die obige Frage unter Darlegung meiner Beobachtungen, welche von denen Strohl's mehrfach abweichen, an dieser Stelle zurückzukommen.

In der von mir im Jahre 1889 gemeinschaftlich mit R. Henking ausgeführten Arbeit: »Die chemische Untersuchung von Cacaoerzeugnissen auf

fremde Beimischungen« hatten wir für die Ermittlung der Jodzahl reiner Cacaobutter zunächst 3 Sorten Rohcacao: 1. Kauka, 2. Bahia und 3. Porto Plata in's Auge gefasst, und zwar, um gleichzeitig über etwaigen Einfluss der weiteren Verarbeitung Aufschluss zu erhalten, als rohe Bohnen, Cacaomasse und fertige Chocolate. Henking arbeitete ausserdem noch mit Jodlösung verschiedenen Alters, weil man damals zu festen Normen für die Art der Ausführung der Bestimmung noch nicht gelangt war. Wir fanden:

I. R. Henking:

		Jodlösung		
		7 Monate	1 Monat	8 Tage
1. Kauka-Bohnen:				
1. Bestimmung	. .	34,9	35,1	35,5
2. «	. .	34,9	35,0	35,6
Kauka-Masse:				
1. Bestimmung	. .	34,9	35,2	35,6
2. «	. .	34,9	35,1	35,6
Kauka-Chocolate:				
1. Bestimmung	. .	34,8	35,2	35,7
2. «	. .	34,8	35,1	35,5
2. Bahia-Bohnen:				
1. Bestimmung	. .	34,9	35,3	36,0
2. «	. .	35,0	35,2	35,9
Bahia-Masse:				
1. Bestimmung	. .	34,8	35,1	35,8
2. «	. .	35,0	35,2	36,1
Bahia-Chocolate:				
1. Bestimmung	. .	34,8	35,3	35,9
2. «	. .	34,8	35,2	35,9

II. F. Filsinger:

	1. Bestimmung.	2. Bestimmung.	3. Bestimmung
1. Kauka-Bohnen . .	36,2	36,3	36,3
« Masse . .	36,4	36,3	36,4
« Chocolate . .	36,7	36,6	36,7
2. Bahia-Bohnen . .	36,9	36,8	37,0
« Masse . .	37,1	37,0	37,1
3. Porto Plata-Bohnen	36,8	36,7	36,9
« « Masse	36,8	36,9	36,9
« « Chocolate	36,6	36,7	36,8

Zur Festlegung maassgebender Grenzzahlen für die umfangreichen Untersuchungen von Cacaofabrikaten, welche der Verband deutscher Chocoladefabrikanten veranlasste, erschien es aber nothwendig, »alle« handelsüblichen Sorten von Rohcacao auch bezüglich der Jodzahl kennen zu lernen und so wurden denn in meinem Laboratorium weiter die nachstehend aufgeführten Sorten untersucht. Die folgenden Zahlen sind das Mittel aus mindestens 2, meistens aber 3 genügend übereinstimmenden Einzelbestimmungen. Die Extraktionen wurden theils mit Petroläther, theils mit dem officinellen Schwefeläther ausgeführt.

	Jodzahl
4. Ariba I	35,1
5. « II	36,8
6. Caracas	34,4
7. Caraquèz	33,7
8. Carupano	35,2
9. Ceylon	35,9
10. Grenada	36,1
11. Haiti	36,7
12. Jamaica	34,0
13. Machala-Guayaquil	33,4
14. Puerto Cabello	34,1
15. Samana	37,5
16. Surinam	34,0
17. St. Thomé	33,5
18. Trinidad	34,4

In dieser Sammlung von Rohcacaosorten sind alle diejenigen Marken vertreten, welche für die deutsche Fabrikation von Belang sind; auf Grund unserer Prüfungsergebnisse waren wir demnach berechtigt, die Jodzahl der Cacaobutter als zwischen 33,5—37,5 liegend zu fixiren und danach das aus den Prüfungsobjecten extrahirte Fett, natürlich $\pm$ derjenigen Abweichungen, welche von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern und den kleinen Mengen ätherischer Oele und anderer Parfümstoffe der Chocoladen, die mit ausgezogen werden, herrühren, zu beurtheilen. Die Erfahrung vor den Gerichten hat auch das Zutreffende unserer Folgerungen in allen Fällen, ohne irgend welche Einschränkung, bestätigt und damit, sowie durch die gleichzeitige Ermittlung des Schmelzpunktes nach vereinbarter Methode, der Verseifungs- und neuerdings auch noch

der Säurezahl der Untersuchung der Cacaofabrikate auf fremdes Fett die lang erstrebte Sicherheit gegeben.

Im Jahre 1893 veröffentlichte H. Beckurts¹⁾ eine ausführliche und interessante Arbeit: »Beiträge zur chemischen Kenntniss der Cacaobohnen«, in welcher auch er eingehend auf die Jodzahl der Cacaobutter Bezug nimmt. Beckurts untersuchte das Fett aus 20 verschiedenen Bohnensorten, durch Chloroform extrahirt, und zwar ausser den bereits genannten noch Maracas- und Gutzko-Cacao, in deren Besitz die Firma Wittekop u. Co. zu Braunschweig, nach gefälliger brieflicher Mittheilung an mich, durch Zufall gekommen war. Maracas stellt eine Spielart des brasilianischen (Bahia) Cacao dar, während Gutzko (Cuzko) aus einem kleinen peruanischen Districte stammt. Beide Marken sind, da sie nur ausnahmsweise angetroffen werden und der Fabrikant mit anderen weiter kommt, für den Cacaomarkt ohne Bedeutung. Während nun die von Beckurts publicirten Jodzahlen sich für alle übrigen Sorten innerhalb unserer Grenzen bewegten, traten diese beiden Sorten mit 38,8 und 40,0 so erheblich aus dem allgemeinen Rahmen heraus, dass ich dieserhalb mit Herrn Professor Beckurts in Correspondenz trat und um Ueberlassung von Proben bat. Meine Bitte wurde in dankenswerther Weise erfüllt; ich stellte aus dem überlassenen Materiale die Butter dar, ermittelte ihre Jod- und Verseifungszahl und sandte den Rest meiner Butter an R. Henking, welcher die Güte hatte, die nämlichen Bestimmungen auszuführen. Da meine Ergebnisse von den seinigen abwichen, nahm Beckurts Nachprüfungen vor und bestätigte mir durch briefliche Mittheilung vom 1. Mai 1895 die vollständige Uebereinstimmung der neuerlichen Beobachtungen mit den meinigen. Die gleichzeitig zugesagte berichtigende Publication wurde leider durch Erkrankung des Herrn Prof. Beckurts bisher verzögert, darf aber nach seiner letzten brieflichen Meldung vom 26. März a. c. in kürzester Zeit erwartet werden.

Bei solcher Sachlage musste die Veröffentlichung Strohl's, welcher fand:

	Jodzahl
Bahia (1882)	40,3
« (1893)	41,7
« (1894)	41,4
« (1895)	39,8
Kamerun (1895)	38,1
Madagascar (1890)	41,4
« (1895)	40,4

1) Archiv d. Pharmacie 231, Heft 9.

und daraufhin 41,7 als oberste Grenze für die Jodzahl reiner Cacaobutter annimmt, Aufmerksamkeit und bei mir den Wunsch erregen, diese Rohcacao's auch aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Leider konnte Herr Dr. Strohl nach seinem gefälligen Schreiben vom 7. Mai a. c. meine Bitte um Ueberlassung von Proben nicht erfüllen, da ihm von den einzelnen Mustern nur ganz kleine Quantitäten übrig geblieben seien. Ist nun dadurch eine Controle der Strohl'schen Ergebnisse bedauerlicherweise nicht möglich, so muss doch hier auf wenigstens einen Punkt hingewiesen werden, welcher im Stande sein könnte, die Erhöhung der Jodzahl für die mehrere Jahre alten Muster Strohl's zu erklären, nämlich die Möglichkeit einer durch lange Aufbewahrung und die damit verbundenen Einflüsse hervorgerufenen, theilweisen Veränderung der Cacaobutter unter Abspaltung freier Fettsäuren, die ja bekanntlich erheblich mehr Jod addiren als das Neutralfett. Wie ich in einer Veröffentlichung über die Cacaoschalenbutter (sogenannte Holländische Secunda-Cacaobutter) zeigen konnte¹⁾ kann die in den Schalen, Keimen etc. enthaltene, von anhängenden Cotyledonen-Bruchstücken herführende Cacaobutter so erheblich durch Säurebildung verändert werden, dass sie neben einem Säuregehalt von 56,5⁰ Burstyn eine Erhöhung der Jodzahl bis zu 41,2 ergab, die im entsäuerten Materiale aber wieder auf die normale Zahl 37 sank. Die Möglichkeit einer derartigen Veränderung des Fettes auch in älteren Bohnen kann keinesfalls als ausgeschlossen gelten und deshalb darf die von Strohl vorgeschlagene obere Grenzzahl für die Jodzahl der Cacaobutter als einwandfrei erwiesen noch nicht angesehen werden. Eine Erklärung für die Sorten neueren Datums Bahia, Kamerun und Madagascar 1895 kann zur Zeit nicht gegeben werden. Jedenfalls hat es aber nach den zahlreichen Bestimmungen von Beckurts, Henking und mir zunächst ausserordentlich wenig Wahrscheinlichkeit, dass diese Sorten sich von allen übrigen so wesentlich abweichend verhalten sollten.

Dresden, chem. Laboratorium des Verfassers.

¹⁾ Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1895, S. 421.