

In einer weiteren Versuchsreihe (Tabelle 6) wurde die Viscosität einer sehr zähflüssigen Colloidiumlösung untersucht. Die Colloidiumlösung war so zäh, daß nach dem Vorschlage von Mallison¹⁾ eine Messung der Zähflüssigkeit kaum möglich war.

Tabelle 6.

	t = 20°	
	7 g	10 g
Übergewicht	2	2
Ableseung in Teilstriichen an der Wagenskala		
	12,10	7,90
	12,00	7,70
	11,40	7,20
	12,10	7,70
	12,70	7,90
Mittel	12,10	7,70
Mittlerer Fehler E	± 0,46	± 0,29

Die meisten der bis jetzt bekannten Methoden zur Messung der Zähflüssigkeit von Flüssigkeiten leiden daran, daß geringe Verunreinigungen in dem zu messenden Substrat die Meßergebnisse weitgehend ungünstig beeinflussen. Besonders ist dies bei den Durchflußmethoden der Fall. Wir haben in den nachfolgend angegebenen Versuchsreihen festzulegen versucht, ob die Zuverlässigkeit der in dieser Abhandlung beschriebenen Methode von suspendierten Teilen in der zu untersuchenden Flüssigkeit ähnlich stark wie bei anderen Meßmethoden beeinflußt wird. Zu diesem Zwecke wurden dem zu messenden Öl wachsende Mengen von feinverteiltem Graphit und kolloidaler Kieselsäure zugesetzt, gleichmäßig verrührt und die Viscosität nunmehr mit dem Stabviscosimeter gemessen. Zur Anwendung gelangten in jedem Versuche 50 g Öl. Graphit und kolloidale Kieselsäure bis zu 1 Gewichtsprozent des angewendeten Öles angesetzt, beeinflussen die gemessenen Viscositätswerte nicht. Bei größeren Mengen ergibt sich, wie aus den Tabellen 7 und 8 hervorgeht, ein starkes Anwachsen der gemessenen Zeiten und des mittleren Fehlers, wobei der vom Öl benetzbare Graphit sich günstiger verhält als die nicht benetzte kolloidale Kieselsäure.

Tabelle 7.

	t = 20°					
	0,05 g	0,1 g	0,2 g	0,3 g	0,5 g	2 g
Menge Graphit	0,05 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g
Übergewicht	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g
Ableseung in Teilstriichen an der Wagenskala	10	10	10	10	10	10
	8,50	9,00	8,80	9,00	9,00	11,40
	9,00	8,40	9,00	8,80	8,80	11,60
	8,80	9,00	9,20	9,00	9,00	12,00
	9,00	8,80	8,80	9,00	9,90	11,80
	8,80	8,80	9,00	8,80	8,80	11,60
Mittel	8,82	8,80	8,96	8,96	8,92	11,68
Mittlerer Fehler E	± 0,21	± 0,25	± 0,17	± 0,17	± 0,11	± 0,23

Tabelle 8.

	t = 20°					
	0,05 g	0,1 g	0,2 g	0,3 g	0,5 g	2 g
Menge SiO ₂	0,05 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g
Übergewicht	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g	0,03 g
Ableseung in Teilstriichen an der Wagenskala	10	10	10	10	10	10
	8,80	8,80	9,00	9,00	9,00	46,20
	8,40	9,00	9,00	8,50	8,50	48,40
	9,00	9,00	8,90	8,70	8,50	49,00
	9,10	9,20	9,00	8,80	8,80	66,00
	8,50	9,00	9,00	9,30	9,00	71,00
Mittel	8,76	8,99	8,98	8,86	8,76	56,12
Mittlerer Fehler E	± 0,28	± 0,13	± 0,04	± 0,30	± 0,25	± 11,49

Zusammenfassung.

Es wird eine Viscositätswage beschrieben, die es gestattet, die Zähflüssigkeit von viscosen Flüssigkeiten mit erheblicher Genauigkeit

¹⁾ Vgl. C. T. U. von Lunge-Berl, Bd. III, S. 219.

relativ zu bestimmen. Die Apparatur in der beschriebenen Form ist für die Bestimmung wenig viscoser Flüssigkeiten nicht gut geeignet. Der Apparat eignet sich für die Bestimmung der Zähflüssigkeit von mit suspendierten Teilchen versetzten, viscosen Flüssigkeiten, unter der Voraussetzung, daß der Betrag der suspendierten Teilchen eine gewisse obere Grenze nicht überschreitet. [A. 234.]

Zur Bewertung der Rhenaniaphosphate.

Von Dr. JUSTUS VOLHARD.

Mitteilung der Landw. Versuchsanstalt Leipzig-Möckern.

(Eingeg. 11./12. 1923.)

Im Laufe des Sommers ist an unserer Anstalt eine ganze Anzahl Rhenaniaphosphate zur Untersuchung eingegangen, die sich schon im Äußeren ganz wesentlich von der üblichen Handelsware unterscheiden. Während die normalen Rhenaniaphosphate eine hellgraue Farbe aufweisen, zeigen die genannten Rhenaniaphosphate ein dunkles, schwärzlichgraues Aussehen, so daß sie äußerlich von Thomasmehl kaum zu unterscheiden sind. Was die Löslichkeit in 2%iger Citronensäure anlangt, so entsprechen diese Produkte völlig der geleisteten Garantie, so daß zu Beanstandungen kein direkter Anlaß vorliegt; trotzdem können wir die Vermutung nicht unterdrücken, daß diese Ware nicht Rhenaniaphosphat, sondern Thomasmehl ist, oder mindestens ein Streckungsprodukt aus Rhenaniaphosphat und Thomasmehl darstellt. Dieser Verdacht wird noch bestärkt durch die Tatsache, daß die citronensäurelösliche Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat höher bezahlt wird als im Thomasmehl, nämlich gleich der wasserlöslichen Phosphorsäure im Superphosphat; ein gewissenloser Verkäufer kann sich also einen wesentlichen Vermögensvorteil sichern, wenn er Thomasmehl oder Streckungsprodukte von Thomasmehl und Rhenaniaphosphat als Rhenaniaphosphat in den Handel bringt. Versuche, die fraglichen Produkte durch Ermittlung des spezifischen Gewichts rasch und sicher von den normalen Rhenaniaphosphaten zu unterscheiden, lieferten kein brauchbares Ergebnis. Die ermittelten Zahlen lagen zu nahe beieinander, um ein eindeutiges Urteil zuzulassen. Auch die Behandlung der Produkte mit einem Magneten, um die etwaigen für Thomasmehle charakteristischen Eisenteile besonders sichtbar zu machen, führte nicht zum Ziel. Dagegen verhielten sich normale Rhenaniaphosphate und die dunkelgefärbten, zweifelhaften Produkte ganz wesentlich verschieden gegen eine Behandlung mit alkalischer Citratlösung nach Petermann; während normale Rhenaniaphosphate einen hohen Grad von Citratlöslichkeit aufwiesen, über 90 %, war die Löslichkeit der Phosphorsäure in Petermannscher Citratlösung bei den dunkelgefärbten Produkten um mehr als die Hälfte geringer. Bei der Häufigkeit, mit der diese verdächtigen Rhenaniaphosphate an unserer Anstalt eingingen, schien eine nähere Prüfung geboten, ich habe mich daher mit diesen Rhenaniaphosphaten etwas eingehender beschäftigt. Folgende Untersuchungen wurden ausgeführt:

Gesamtphosphorsäure, citronensäurelösliche, citratlösliche Phosphorsäure nach Petermann wurden bestimmt in: A. normalen, hellgrau aussehenden Rhenaniaphosphaten; B. Thomasmehlen; C. dunkelgefärbten Rhenaniaphosphaten; D. Mischungen von normalen Rhenaniaphosphaten mit Thomasmehlen im Verhältnis 1:1. Außerdem wurde der Löslichkeitskoeffizient, ausgedrückt in Prozenten der ermittelten Gesamtphosphorsäure, für Citronensäure und alkalische Citratlösung bei allen untersuchten Produkten ermittelt.

Die Zahlen sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben (vgl. S. 132). Aus den Zahlen ergibt sich zunächst, in Übereinstimmung mit den vom Rhenaniawerk gemachten Angaben, eine sehr hohe Citratlöslichkeit der in den normalen Rhenaniaphosphaten enthaltenen Gesamtphosphorsäure; dieselbe stellte sich im Durchschnitt von 5 untersuchten Produkten auf 91,84 %, also fast so hoch wie die Citronensäurelöslichkeit, die mit 94,19 % der ermittelten Gesamtphosphorsäure auskam. Ganz anders sehen die Zahlen aus, die für die untersuchten Thomasmehle festgestellt werden konnten; von 18,34 % Gesamtphosphorsäure im Durchschnitt waren zwar 17,22 % = 94,03 % der Gesamtphosphorsäure in 2%iger Citronensäure löslich, dagegen lösten sich in Petermannscher Citratlösung nur 5,63 % = 32,03 % der gefundenen Gesamtphosphorsäure. Die dunkelgefärbten, als Rhenaniaphosphat bezeichneten Proben verhielten sich den Thomasmehlen ganz ähnlich; bei 15,95 % Gesamtphosphorsäure im Durchschnitt stellte sich die citronensäurelösliche Phosphorsäure auf 14,67 %, die citratlösliche auf 5,64 %, die entsprechenden Lösungskoeffizienten auf 91,97 bzw. 35,5 %, also ein ganz gewaltiger Unterschied.

Die für die Mischprodukte erhaltenen Zahlen endlich liegen etwa in der Mitte zwischen Thomasmehlen und reinen Rhenaniaphosphaten; im Mittel fanden wir: 18,59 % Gesamtphosphorsäure, 17,46 % Ci-

tronensäure, 10,66 % citratlöslich, die entsprechenden Koeffizienten lauten für Citronensäure 93,90 %, für Petermannsche Lösung 57,38 %.

Die erhaltenen Zahlen machen es höchst wahrscheinlich, daß hier tatsächlich Thomasmehle bzw. Mischungen von Rhenaniaphosphaten mit Thomasmehl verkauft worden sind, zumal die zweifelhaften Rhenaniaphosphate auch unter dem Mikroskop fast genau wie Thomasmehle aussehen. Diese Vermutung bestätigte sich durch eine Anfrage bei den Rhenaniawerken. Dunkelgefärbte Produkte

	Ges. P ₂ O ₅ %	Citronen- säure- löslich %	Citrat- löslich nach Peter- mann %	Von Ges. P ₂ O ₅ löslich in Citronen- säure %	Citrat- lösung n. Peter- mann %
A. Normale Rhenaniaphosphate.					
1	18,91	17,52	17,10	92,65	90,43
2	19,01	17,86	17,36	93,95	91,32
3	19,22	18,04	17,56	93,86	91,36
4	19,25	18,36	18,01	95,38	93,56
5	20,14	19,16	18,64	95,13	92,55
Mittel:	19,31	18,19	17,13	94,19	91,84
B. Normale Thomasmehle.					
1	19,40	18,58	4,24	95,77	21,86
2	18,97	17,88	4,26	94,25	22,45
3	15,83	14,81	5,00	93,55	31,58
4	20,25	17,77	8,98	87,75	50,53
5	18,66	17,66	4,55	94,64	50,53
6	16,94	16,64	6,78	98,23	25,76
Mittel:	18,34	17,22	5,63	94,03	32,03
C. Anormale, wie Thomasmehl aussehende Rhenaniaphosphate.					
1	17,76	16,82	5,31	94,71	29,90
2	16,11	14,39	5,19	89,32	32,22
3	14,66	13,86	5,68	94,53	38,74
4	15,93	13,32	6,69	83,61	41,99
5	15,53	14,47	5,26	93,17	33,81
6	15,08	14,89	5,68	94,96	36,22
7	15,97	14,93	5,69	93,49	35,62
Mittel:	15,95	14,67	5,64	91,97	35,50
D. Mischungen normaler Rhenaniaphosphate mit Thomasmehl, 1 : 1.					
1	17,42	16,09	10,21	92,46	58,61
2	18,25	17,43	11,54	95,51	63,23
3	18,93	17,72	10,46	93,61	55,26
4	18,99	17,69	10,38	93,15	54,66
5	19,38	18,37	10,69	94,79	55,16
Mittel:	18,59	17,46	10,66	93,90	57,38

werden dort überhaupt nicht hergestellt; es kommt nur die hellgraue Ware mit hoher Citratlöslichkeit zum Versand. Auch wurde uns mitgeteilt, daß bereits einige Fälle festgestellt wurden, wonach auch anderorts Thomasmehle bzw. Martinschlacken als Rhenaniaphosphat in den Handel gebracht wurden. Um deshalb weiteren Fälschungen in dieser Richtung vorzubeugen, muß mit Entschiedenheit folgende Forderung aufgestellt werden: Als Rhenaniaphosphat darf nur solche Ware bezeichnet und höher wie Thomasmehl bewertet werden, bei der einer hohen Löslichkeit in Citronensäure eine annähernd gleich hohe Löslichkeit in alkalischer, Petermannscher Lösung entspricht. Am besten ist es, wenn in den Rhenaniaphosphaten beim Verkauf gleich ein bestimmter Gehalt an citratlöslicher Phosphorsäure garantiert wird. Da dieser Grad von Löslichkeit nur bei der normalen Handelsware erreicht wird, so würden die verdächtigen, wie Thomasmehl aussehenden Produkte alsbald von selbst vom Markt verschwinden. [A. 231.]

Die Aussichten der technisch-wissenschaftlichen Berufe (Ingenieure, Chemiker).

Von Dr. FRITZ SCHARF, Leipzig.

Die Berufswahl, vor die jetzt wieder die Abiturienten der höheren Schulen gestellt sind, ist ungeheuer schwer. Alle Berufe sind überfüllt, sei es, daß die Zahl der jungen Anwärter sich weit über das normale Maß hinaus vermehrt hat, sei es, daß die wirtschaftliche Konjunktur der Neueinstellung junger Kräfte hinderlich ist. In vielen Fällen wirken beide Faktoren zusammen. Jedoch kann die Konjunktur, sowohl die günstige, wie die schlechte, da sie naturgemäß schwankenden Charakter hat, für die Berufswahl nicht von ausschlag-

gebender Bedeutung sein, zumal bei den eine längere Ausbildungszeit erfordernden akademischen Berufen. Wesentlich für die Beurteilung der Aussichten ist die Feststellung der Zahl der bereits vorhandenen Anwärter im Vergleich zu früheren normalen Zeiten, sowie im Vergleich zu dem normalen Bedarf an jungen Arbeitskräften und unter Berücksichtigung etwa aus besonderen Gründen zu erwartenden Mehrbedarfs. Leider fehlt es ja gerade für die höheren Berufe, abgesehen von den beamteten Berufen, an einer ausreichenden Berufsstatistik, die diesen Teil des für die betreffenden Berufe eben wegen ihrer so langen Ausbildungszeit besonders wichtigen Problems zu lösen vermöchte.

Mithin bleibt für die sachgemäße Beurteilung nur die Beantwortung der erstgenannten Aufgabe übrig, die Feststellung der jungen Berufsanwärter, in unserem Falle also der Studierenden der Chemie und der Ingenieurwissenschaften.

Es betrug die Zahl der Studierenden im

	Sommersemester	
	1913	1923
Chemie	3161	7896
Ingenieurwissenschaften	7553	18445
darunter:		
Architektur	1850	1661
Bauingenieurwesen	2596	2920
Maschinenbau	3107	8425
Elektrotechnik		
		5439

In beiden Disziplinen haben wir jetzt also ungefähr das Zweieinhalbfache der Zahl der Studierenden der Vorkriegszeit. Die Gesamtzahl der Studierenden aller Fakultäten an Universitäten und Technischen Hochschulen betrug im Sommersemester 1923 112 799, im Sommersemester 1913 70 787. Wir finden im Gesamtdurchschnitt also nur eine Steigerung um rund 60 %. Die Steigerung kommt, abgesehen von den beiden hier behandelten Disziplinen, lediglich auf Rechnung des juristischen und volkswirtschaftlichen Studiums, alle anderen, mit Ausnahme etwa noch der Pharmazie, weisen eine Abnahme der Frequenz auf, z. B. in Theologie (evang.) von 4117 auf 2558, Medizin (nur Reichsdeutsche) von 13 000 auf 9910¹⁾, Philologie von 12 532 auf 11 398.

Was die Steigerung der Zahl der Studierenden der technisch-wissenschaftlichen Disziplinen für die Frage nach den Aussichten dieser Berufe bedeutet, wollen wir im besonderen an dem Berufe des Chemikers klarmachen, weil auf diesem Gebiete dank der langjährigen statistischen Erhebungen des Vereins deutscher Chemiker (alljährlich veröffentlicht in der Zeitschrift für angewandte Chemie) sich ein leidlich deutliches Bild über die Lage ergibt.

Die von uns vorstehend benutzten Statistiken sind für 1913 die amtlichen aus dem Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich, für 1923 eine analoge Erhebung der Akademischen Auskunftsstelle an der Universität Leipzig. Die fachliche Gliederung der reichsstatistischen Erhebungen für 1913 leidet gerade hinsichtlich der uns interessierenden Disziplinen an dem Übelstand, daß eine Anzahl Hochschulen die Chemiestudierenden, teilweise auch die Pharmazeuten, unter den Studierenden in Mathematik und Naturwissenschaften auführt. Für Chemie 1913 haben wir deshalb die Zahlen der Statistik des Vereins deutscher Chemiker (Z. f. ang. Ch. 1923, S. 485) eingesetzt, was wir um so eher tun konnten, als die von der „Auskunftsstelle“ für Sommersemester 1923 festgestellten Zahlen mit dem Ergebnis der Statistiken des genannten Vereins, deren letzte aus dem Wintersemester 1922/23 stammt, gut übereinstimmen. Für die folgenden Betrachtungen können wir uns daher der Erhebungen des Vereins deutscher Chemiker bedienen, die den Vorzug eingehenderer Spezifizierung besitzen.

Zahl der in Hochschullaboratorien arbeitenden Chemiestudierenden:

	Wintersemester			
	1922/23		1913/14	
	Inländer	Ausländer	Inländer	Ausländer
Jüngere	4679	357	1482	200
Kandidaten für Diplom- oder Doktor-Examen	2177	77	839	187
Studenten mit Abschlußexamen	78	10	111	23
Assistenten mit Abschlußexamen	312	—	204	10
Fortgeschrittene, die auf keine Abschlußprüfung hinarbeiten	79	28	93	11
	7325	472	2729	431

¹⁾ Nach „Beiträge zur Berufskunde des Arztstandes“ von Dr. Prochno in „Akademische Nachrichten“, 5. Jahrg., Nr. 11 (1924).