

aus der Küpe; dass eine nachherige Oxydation nötig ist, um ein Blau hervorzurufen, ist für unsere Frage unwichtig. Dieser Fall illustriert übrigens sehr hübsch die Abhängigkeit der Adhäsionserscheinungen von den chemischen Eigenschaften. Während das chemisch reactive Indigoweiß von der Faser adsorbiert und festgehalten wird, haftet der daraus entstandene Indigo nur wenig daran gleich einem Präcipitat; er russt ab. Für die Färbungen mit substantiven Benzidinfarbstoffen endlich können wir dagegen ganz wohl die Weber'sche Anschauung acceptiren, um so mehr, als auch die wenigen Versuche, die wir in diesem Gebiet unternahmen, damit übereinstimmen. —

Um kurz zu resümiren, haben wir uns aus dem Studium der verschiedenen Theorien, unterstützt durch eigene Versuche, folgende Ansicht gebildet: Das Färben der verschiedenen Gespinnstfasern ist kein einheitlicher Vorgang. Die Färberei der Pflanzenfasern beruht nicht auf denselben Prozessen (oder nur zum Theil), wie die der Thierfasern. Aber auch für die letzteren ist für jeden Einzelfall die Entstehungsart keine einheitliche, indem neben chemischer Reaction mechanische Kräfte, Adsorptionserscheinungen, mitspielen.

Es sind also:

1. Baumwollfärbungen auf gebeizter Faser: Lacke zwischen dem Farbstoff und dem mechanischen Präcipitat der Beize auf der Baumwolle.
2. Pigmentfarben und auf der Faser erzeugte Azofarben: rein mechanische Präcipitate auf der Faser.
3. Indigo und basische substantive Baumwollfarbstoffe: Adsorption der Farbstoffe im Sinne von Georgievics.
4. Directe Baumwollfärbungen mit Benzidinfarben: Lösungen der Farbsalze im Zellsaft, ermöglicht durch ihre geringe Diffusionsgeschwindigkeit.
5. Färbungen von Wolle und Seide in gebeiztem Zustand: Lacke der Farbstoffe, mit der zum Theil in chemischer, zum Theil in mechanischer Weise fixirten Beize (ohne Participation der Faser selbst — soweit sie nicht in chemischer Verbindung mit der Beize steht — an der Fixirung der Farbstoffe).
6. Substantive Färbungen auf thierischer Faser: Gemische von chemischen Verbindungen mit mechanisch adsorbiretem Farbstoff.

Zürich, techn.-chem. Laboratorium des eidg. Polytechnikums.

### Das Differential-Aräometer als Laboratoriums-Normal zur Ermittlung specifischer Gewichte von Flüssigkeiten.

Von  
Paul Fuchs.

Soll eine Aräometerscale einigermaassen genaue Angaben gewähren, so sind von Natur aus verschiedene Bedingungen zu erfüllen, die ein solches Instrument von Laboratoriumszwecken meist ausschliessen.

Wollte man eine Genauigkeit der Scale in Einheiten der dritten Decimale haben, so gehören für die Dichtendifferenz von 0,700 bis 1,840 allein neunzehn Stück einzelne Spindeln.

Unter gewissen Umständen ist die Anschaffung eines solchen Instrumentariums empfehlenswerth, das Arbeiten damit jedoch sowie das Aufstellen einer Fehler-Correctionstafel ist äusserst zeitraubend und umständlich. Eine in der Aräometrie längst bekannte, aber nicht angewandte Methode gestattet jedoch, diese Übelstände zu beseitigen, ohne am Aräometer die Vortheile eines exacten Messinstruments einzubüßen zu müssen.

Dieselbe besteht in der Möglichkeit, die Masse des Aräometers veränderlich zu machen.

Bei gleichbleibender Scale treten hiermit Änderungen des Gradwerthes auf, welche in einer Tafel zur Ermittlung der wahren Dichtigkeit aufgestellt werden müssen (Tafeln A und B).

Aräometer mit veränderlichem Gewicht und gleichbleibender Scale gehören in die Klasse der „gemischten Aräometer“, welche wir in diesem Falle analog metastatischen Thermometern (Instrumente mit variirender Quecksilberfüllung) „Differential-Aräometer“ nennen wollen.

Eine Ausführungsform des Differential-Aräometers zeigt die Fig. 129\*). Der Körper des Instruments hat zwei Belastungskammern, die eine derselben ist in der üblichen Weise mit Quecksilber beschwert, die zweite Kammer besteht aus einem oben zugeschmolzenen, unten mit sicher eingeschliffenem Glasstopfen versehenem Rohre, welche die erste Belastungskammer durchsetzt und im untersten Theile mit derselben fest verbunden ist.



Fig. 129.

\*) Die Firma Gustav Müller hat diese Anordnung zum patentamtl. Musterschutz angemeldet.

Durch Öffnen des Schliffes und Einbringen justirter, mit Nummern versehener Taren kann man die Maasse des Aräometers verändern, ohne das Volumen desselben zu vergrössern.

Tafel A, enthaltend Werthe der wahren Dichtigkeiten am Differential-Aräometer No. I.  
Gradumfang 0,700 bis 1,310.

Abgelesener Scalenwerth	G. I d =	G. II d =	G. III d =	G. IV d =
0,700	0,76000	0,88000	1,01000	1,15000
01	6287	8225	1244	5264
02	6417	8452	1488	5529
03	6629	8678	1734	5794
04	6863	8905	1979	6059
05	7046	9132	2227	6327
06	7256	9359	2470	6590
07	7467	9587	2717	6857
08	7678	9814	2963	7123
09	7888	0,90043	3210	7390
0,710	0,78100	0,90271	1,03457	1,17657
11	8311	0500	3704	7924
12	8523	0729	3952	8191
13	8753	0958	4199	8459
14	8930	1188	4448	8728
15	9160	1417	4696	8996
16	9373	1648	4945	9265
17	9587	1878	5194	9534
18	9800	2109	5443	9803
19	0,80014	2340	5693	1,20073
0,720	0,80228	0,92571	1,05942	1,20342
21	0443	2803	6193	6613
22	0657	3034	6443	6883
23	0872	3267	6694	1154
24	1088	3499	6945	1425
25	1306	3732	7196	1696
26	1517	3965	7448	1968
27	1735	4198	7699	2239
28	1952	4432	7972	2512
29	2168	4665	8204	2784
0,730	0,82385	0,94900	1,08459	1,23055
31	2603	5134	8710	3330
32	2820	5369	8962	3603
33	3038	5604	9217	3877
34	3256	5839	9470	4150
35	3493	6075	9727	4425
36	3693	6310	9979	4699
37	3912	6547	1,10234	4974
38	4182	6783	0489	5249
39	4351	7020	0744	5524
0,740	0,84591	0,97257	1,11000	1,25800
41	4777	7494	1255	6075
42	5012	7732	1512	6366
43	5232	7969	1768	6628
44	5453	8208	2025	6905
45	5675	8446	2282	7162
46	5896	8685	2539	7459
47	6118	8924	2797	7787
48	6370	9163	3054	8014
49	6563	9403	3310	8293
0,750	0,86785	0,99642	1,13571	1,28571
51	7008	9883	3830	8850
52	7232	1,00012	4089	9129
53	7455	0364	4348	9408
54	7679	0605	4608	9602
55	7903	0846	4867	9967
56	8128	1088	5128	1,30248
57	8352	1328	5388	0528
58	8577	1572	5649	0809
59	8803	1814	5910	1090
0,760	0,89020	1,02505	1,16171	1,31371

Tafel B, enthaltend Werthe der wahren Dichtigkeiten am Differential-Aräometer No. II.  
Gradumfang 1,300 bis 1,849.

Abgelesener Scalenwerth	G. V d =	G. VI d =	G. VII d =	G. VIII d =
1,300	1,36000	1,49500	1,64000	1,79000
01	6204	9715	4223	9237
02	6409	9930	4452	9475
03	6614	1,50145	4679	9719
04	6819	0361	4905	9952
05	7025	0576	5132	1,80190
06	7234	0792	5359	0428
07	7436	1011	5586	0667
08	7641	1224	5814	0906
09	7847	1441	6041	1145
1,310	1,38053	1,51657	1,66269	1,81384
11	8260	1874	6497	1623
12	8466	2091	6724	1863
13	8673	2308	6953	2103
14	8879	2525	7181	2342
15	9086	2742	7332	2592
16	9293	2959	7638	2812
17	9500	3177	7866	3063
18	9708	3394	8095	3303
19	9915	3612	8374	3544
1,320	1,40123	1,53836	1,68553	1,83784
21	0330	4002	8783	4025
22	0538	4267	9012	4266
23	0746	4485	9242	4507
24	0954	4704	9471	4748
25	1163	4923	9701	1,84990
26	1371	5142	9932	
27	1580	5361	1,70162	
28	1789	5580	0315	
29	1946	5799	0623	
1,330	1,42207	1,56019	1,70853	
31	2417	6238	1084	
32	2626	6458	1315	
33	2837	6678	1546	
34	3045	6898	1778	
35	3247	7118	2009	
36	3465	7339	2241	
37	3676	7560	2473	
38	3886	7781	2704	
39	4097	8002	3013	
1,340	1,44307	1,58223	1,73169	
41	4518	8444	3401	
42	4729	8665	3634	
43	4940	8887	3866	
44	5152	9108	4099	
45	5363	9330	4332	
46	5575	9552	4565	
47	5786	9774	4799	
48	5998	9997	5032	
49	6210	1,60219	1,75266	
1,350	1,46423	0442	5500	
51	6635	0658	5733	
52	6848	0888	5968	
53	7060	1111	6202	
54	7273	1334	6436	
55	7486	1580	6671	
56	7699	1781	6905	
57	7913	2004	7140	
58	8126	2228	7375	
59	8340	2452	7610	
1,360	1,48553	1,62676	1,77846	
61	8767	2901	8081	
62	8981	3125	8317	
63	9194	3350	8553	
64	9410	3575	8788	
65	9625	3800	9025	
66	9839	4025	9261	
1,367	1,50054	1,64250	1,79497	

Die Taren bestehen aus allseitig verschlossenen, mit Quecksilber beschwerten Glasröhren.

Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich, zwei Spindeln mit verschiedenen Dichtangaben einem Satz für die specifischen Gewichte von 0,700 bis 1,840 zu Grunde zu legen.

Dieselben geben im unbelasteten Zustande direct specifische Gewichte von Flüssigkeiten an, und zwar ist der Gradumfang der beiden Spindeln folgender:

No. I	0,700 bis 0,760
- II	1,300 - 1,367

Die Zusatzmassen G I, G II..... Gn sind zu den Constanten der Aräometer in einem derartigen Verhältniss, dass die beiden Instrumente in Flüssigkeiten nachstehend verzeichneten Dichtigkeit einsinken; die Column III enthält dann das dem untersten Scalenstriche zukommende specifische Gewicht einer Flüssigkeit, in welche die Instrumente bis zu diesen Punkten eintauchen.

#### Differential-Aräometer.

No. I		No. II			
0,700 bis 0,760		1,300 bis 1,367			
Belastung	Dichtigkeit bei		Belastung	Dichtigkeit bei	
	0,700	0,760		1,300	1,367
G. I	0,760	0,890	G. V	1,360	1,500
G. II	0,880	1,025	G. VI	1,495	1,642
G. III	1,010	1,161	G. VII	1,640	1,794
G. IV	1,150	1,313	G. VIII	1,790	1,849

Die Werthe für den einzelnen Gradstrich — 0,701, 0,702, 0,703 u. s. w. — finden sich in den beiden Tafeln A und B.

Als Beispiel diene folgendes: Wir haben Aräometer No. I und Masse G II in einer Flüssigkeit bis zum Punkte 0,742 eintauchend gefunden. Aus der Tafel A entnehmen wir nun den zugehörigen wahren Werth der Dichtigkeit, in diesem Falle 0,97732.

Die Berechnung der beiden Tafeln über Werthe der wahren Dichtigkeiten geschah nach folgenden Überlegungen.

Wir nennen den obersten, einem bekannten specifischen Gewicht entsprechenden Scalenstrich  $d_1$ , den untersten  $d_2$ , diese Strecke sei in N gleiche Theile zerlegt; schwimmt nun das Aräometer in einer Flüssigkeit derart, dass es bis zum Scalenstrich n (von  $d_1$  an gezählt) eintaucht, so ist die Dichtigkeit d derselben:

$$d = \frac{d_1 - d_2}{(d_1 - d_2) \cdot n + d_2} \cdot N$$

Denn ist V das Volumen des Instruments bis zum Scalenstrich  $d_1$ , v das Volumen

des Stengels zwischen je zwei Theilstichen und wiegt z. B. bei constant bleibender Masse des Aräometers ein Volumtheil = 1, so hat man

$$Vd_1 = (V + Nv)d_2 = (V + nv)d$$

Nun bringen wir eine Änderung der Masse des Aräometers hervor.

Neben den obigen Beziehungen sei

$d'$  die Dichtigkeit einer Flüssigkeit, in welcher das Aräometer so tief einsinkt, als vor der Änderung der Masse in einer Flüssigkeit von der Dichtigkeit  $d_1$ ;

$d'$  sei ferner die Dichtigkeit, die nun dem n ten Theilstrike entspricht, dem vor der Massenänderung des Aräometers d gleich war.

Dann ist:

$$Vd'_1 = (V + nv)d'$$

und

$$Vd_1 = (V + nv)d,$$

woraus

$$d' = \frac{d'_1}{d_1} d$$

wird.

Die hiernach berechneten Werthe enthalten die beiden Tafeln<sup>1)</sup>.

#### Über die Sauerstoffaufnahme trocknender Öle.

Von

Dr. Max Weger.

[Schluss von S. 493]

Doch hören wir auch Herrn Dr. Kissling über dieses Verfahren; die Quintessenz der Kissling'schen Abhandlung: „Die Versuchsanstellung von Weger ist fehlerhaft, und zwar deshalb, weil — die Gewichtsveränderungen wegen zu schneller Hautbildung allzu klein ausfallen.“

Zu einer solchen Kritik ist eigentlich nichts zu sagen. Vielleicht findet aber Herr Dr. Kissling gelegentlich Zeit und Lust, wirklich einmal den Versuch zu machen und eine Tafel, wie ich es (Chem. Rev. 1897, 316) angegeben, dünn mit Firniß oder Leinöl zu bestreichen und die Gewichtszunahme derselben nach dem Trocknen zu wiegen. Er wird dann vielleicht abermals „einigermaassen verblüfft“ sein, wenn er trotz „zu schneller Hautbildung“ nicht die von ihm decretirte „allzu kleine“ Gewichtszunahme findet, sondern eine solche, die 5 bis 15 mal so gross ist als die nach seinem Verfahren erhaltene, also statt 3,1 und 1,1 Proc. eine solche von durchschnitt-

<sup>1)</sup> Instrumente, die diesen Erwägungen zu Grunde liegen, werden im Glastechnischen Institut von Gustav Müller-Ilmenau gefertigt.