

Flüssigkeit gefüllt, mittels einer Drahtgabel, die man in die Wanddurchbohrungen desselben einhakt, in das Mittelstück des Extraktionsapparates eingeführt, und zuletzt der Trichter, der an seinem unteren Ende eine Brause trägt, auf den Boden des Glases gestellt. Während des Betriebes tropft das Lösungsmittel aus dem Kühler in den Trichter, um in gleicher Menge von der Brause aus in ständigem Tropfenstrom durch die zu extrahierende Flüssigkeit emporzusteigen, sammelt sich auf deren Oberfläche, fließt durch die Wandöffnungen des Glases in den Raum, der noch zwischen Becher und Wand des Extraktionsapparates frei ist, und nimmt dann den Weg, der durch das verwendete Gerät vorgeschrieben ist.

Fig. 2 zeigt einen Einsatz für die Extraktion mit Lösungsmitteln, welche schwerer als die Flüssigkeit sind (Chloroformmodell). Das Aufnahmegefäß besitzt ein Rohr, das bis nahe auf den Boden reicht, in entsprechender Höhe durch die Wand nach außen mündet und das sich unten im Glase ansammelnde Extraktionsgut fortschaffen soll. Demgemäß wird der Becher zuerst mit einigen Kubikzentimeter Lösungsmittel gefüllt, dann dasselbe mit der auszuziehenden Flüssigkeit überschichtet, der Becher mit der Drahtgabel in den Extraktionsapparat eingeführt, und zuletzt der Trichter, der in eine Kapillare mündet, auf den Rand des Glases gesetzt. Auf dem Boden des Glases muß sich von vornherein genügend Lösungsmittel befinden, um nach der Auffüllung bei der Gleichgewichtseinstellung ein Abfließen der zu behandelnden Flüssigkeit zu vermeiden. Die Mündung des Trichters soll die Flüssigkeitsoberfläche eben durchbrechen; gegebenenfalls muß mit Wasser oder Lösungsmittel aufgefüllt werden, bis dies erreicht ist. Während des Betriebes tropft das Lösungsmittel in den Trichter, fällt aus dessen Kapillare in feinen Tropfen durch die Flüssigkeit in das auf dem Boden des Glases befindliche Lösungsmittel, um von dort durch das Steigrohr in gleicher Menge abzufließen.

Eine gehörige Durchmischung der zu extrahierenden Flüssigkeit wird durch die ständig niederfallenden oder aufsteigenden Tropfenströme genügend gewährleistet. Der Vorteil dieser Apparatur gegenüber dem Schütteltrichterverfahren besteht einerseits in der Anwendung der kontinuierlichen Extraktion auf kleine Flüssigkeitsmengen, welche in kurzer Zeit ohne besondere Mühe erschöpfend möglich ist. Andererseits gestatten diese Einsätze, Flüssigkeiten, welche Emulsionsbildner enthalten, ohne besondere Vorbehandlung unmittelbar auszu ziehen. Kolloidhaltige Medien (z. B. Harn, Punktate) können ohne weiteres extrahiert werden. Dadurch ergibt sich ein weites Anwendungsgebiet für biochemische und toxikologische Arbeiten. So gelang uns z. B. die Extraktion verdünnter, sonst aber unvorherbehandelter Seren mit beiden Einsätzen glatt, wenn man den Flüssigkeitsspiegel einige Zentimeter unterhalb der Abflußlöcher hielt oder darauf achtete, daß beim Chloroformmodell der Boden des Glases von einer mehrere Zentimeter hohen Chloroformschicht bedeckt wurde.

Die Ausbeuten waren, wie aus den Tabellen ersichtlich, fast immer nahezu quantitativ. Zur Anwendung kamen für die Versuche: reinste, bis zur Gewichtskonstanz getrocknete Substanzen, frisch destillierter Äther, Chloroform pro narcosi. Ebenso wurden die Ausbeuten sorgfältig bis zum konstanten Gewicht getrocknet. Die Güte des Extraktionsapparates spielt naturgemäß eine Rolle für die Zeit, in welcher sich die Extraktion bis zur Erschöpfung durchführen läßt. Unter unseren Soxhletischen Apparaten befand sich einer, der bedeutend langsamer tropfte als die übrigen. Die mit ihm erzielten Ausbeuten fallen in den Tabellen durch Werte auf, die im Verhältnis zur Dauer der Extraktion niedrig bleiben und nicht einmal die Höhe der mit anderen Apparaten in kürzerer Zeit erzielten Ergebnisse erreichen (z. B. Coffein-Reihe).

Tabelle 1.\*

Das Flüssigkeitsvolumen betrug 50 ccm. Zur Extraktion wurden 100 ccm Äther verwendet.

Substanz	Menge in Gramm	Extraktions- dauer in Stunden	Ausbeute	
			in Gramm	in Prozent
Thymol . . . . .	0,025	1½	0,025	100,0
" . . . . .	0,025	3	0,025	100,0
" . . . . .	0,05	3	0,0498	99,6
Veronal . . . . .	0,5	4	0,421	84,2
" . . . . .	0,5	5	0,468	93,6
" . . . . .	0,5	6	0,476	95,2
" . . . . .	0,5	8	0,499	99,8
Salizylsäure . . . . .	0,1	4	0,0894	89,4
" . . . . .	0,1	6	0,099	99,0
" . . . . .	0,1	8	0,0986	98,6
" . . . . .	0,1	10	0,0998	99,8
Hydrochinon . . . . .	0,1	1	0,0819	81,9
" . . . . .	0,1	2	0,0944	94,4
" . . . . .	0,1	6	0,0946	94,6
" . . . . .	0,1	7½	0,0988	98,8
" . . . . .	0,1	12	0,1	100,0
Pikrinsäure . . . . .	0,3	1½	0,275	91,7
" . . . . .	0,3	3	0,2702	90,0
" . . . . .	0,3	10	0,2968	98,9

Tabelle 2.

Das Flüssigkeitsvolumen betrug 50 ccm. Zur Extraktion wurden 50 ccm Chloroform verwendet.

Substanz	Menge in Gramm	Extraktions- dauer in Stunden	Ausbeute	
			in Gramm	in Prozent
Sulfonal . . . . .	0,05	1	0,0431	86,2
" . . . . .	0,05	3	0,05	100,0
Bromural . . . . .	0,1	1	0,0536	53,6
" . . . . .	0,1	2	0,0657	65,7
" . . . . .	0,1	4	0,0932	93,2
" . . . . .	0,1	6	0,1	100,0
Coffein . . . . .	0,05	1	0,0456	91,2
" . . . . .	0,05	1½	0,0431	86,2
" . . . . .	0,05	2	0,0496	99,2
" . . . . .	0,05	3	0,0493	98,6
" . . . . .	0,05	4	0,05	100,0
" . . . . .	0,05	5	0,05	100,0
Theophyllin . . . . .	0,05	4	0,0337	67,4
" . . . . .	0,05	5	0,0315	63,0
" . . . . .	0,05	6	0,0417	83,4
" . . . . .	0,05	8	0,0433	86,6
" . . . . .	0,05	10	0,0454	90,8

Die Einsätze werden von der Firma Albert Dargatz in Hamburg in den Handel gebracht, und zwar in Sätzen, so daß zu einem Trichter drei Gläser verschiedenen Fassungsvermögens (5–50 cm) gehören, von denen jeweils das für den vorliegenden Versuch geeignete benutzt wird. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, jeden Soxhletischen Extraktionsapparat in großer Breite zu verwenden, von seinem maximalen Fassungsvermögen bis hinab zur Mikroextraktion. Bei Beschaffung der Einsätze ist es wichtig, Maße der vorhandenen Extraktionsapparate anzugeben: Höhe und engste Weite des Mittelstücks, sowie bei Apparaten mit Heberrohr die Höhe des letzteren, um ein genaues Funktionieren der Einsätze gewährleisten zu können.

[A. 84.]

## Neue Bücher.

**Lehrbuch der Physik.** Von H. Ebert. II. Bd., 1. Teil „Die elektrischen Energieformen“, fertiggestellt und herausgegeben von C. Heinke. XX und 687 S. 341 Abb. Berlin u. Leipzig 1920. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. geh. M 130, geb. M 150

Jeder, der, wie der Referent, einst die mit großer Liebe vorbereiteten, didaktisch vorzüglichen Vorlesungen Eberts über Experimentalphysik an der Münchner Technischen Hochschule hat hören können, wird mit besonderem Interesse den Niederschlag dieses Teiles des umfangreichen Ebertschen Lebenswerks zur Hand nehmen. Das Ebertsche Lehrbuch der Physik trägt als ein Kennzeichen, entsprechend der großen Rolle, die Ebert dem Experiment in seiner Vorlesung zuwies, die Beschreibung, ja sogar meist genaue, mit technischen Einzelheiten versehene Anweisung zur Durchführung außerordentlich zahlreicher Versuche, der vorliegende 1. Teil des II. Bandes Versuch 387 bis 664! Die andere Eigentümlichkeit liegt in der Natur des Physikunterrichtes an den technischen Hochschulen begründet. Da dort nämlich die an den Universitäten übliche Spaltung in Experimentalphysik und theoretische Physik für den Lehrplan der Studierenden noch nicht besteht, ist auch an theoretischen Ausführungen hier wesentlich mehr zu finden als in den sonstigen Lehrbüchern der Experimentalphysik. Jedoch ist die Darstellung im ganzen so gehalten, daß speziellere theoretische Ausführungen zunächst überschlagen werden können. Dem praktischen Bedürfnis und der Tatsache, daß von dem Leser selbst Erarbeitetes sicherer sitzt, ist durch Aufnahme zahlreicher Übungsaufgaben Rechnung getragen.

Der Inhalt des vorliegenden Teiles läßt sich kurz charakterisieren als gesamte Lehre der Elektrizität und des Magnetismus mit Ausnahme der elektrischen Strahlungserscheinungen, die im Rahmen der allgemeinen Strahlungslehre im letzten, noch ausstehenden Teil kommen sollen. Die Darstellung ist insofern modern, als der Begriff des „Elektrons“ nicht erst am Schluß auftaucht, sondern bereits in der Elektrostatik eingeführt wird. Auch im zweiten Kapitel „Die elektrischen Ausgleichsvorgänge“ ist als Abweichung vom Herkömmlichen die Aufeinanderfolge „Leitung in Gasen, Elektrolyten, Metallen“ zu verzeichnen. Auf diese Weise kommen natürlich Umstellungen gegenüber der üblichen Darstellungsreihenfolge vor, an die man sich erst gewöhnen muß, der „Wiedervereinigungskoeffizient“ lange vor dem Rheostaten usw. Würde es sich um ein Schulbuch handeln, wäre man hier wohl zu Bedenken geneigt. Da es sich aber um eine Darstellung für Leute handelt, die doch schon einmal Physik getrieben haben, wird man wohl sagen müssen, daß auch dieser Punkt unbedenklich mit dazu beitragen kann, dem Werk das individuelle Gepräge zu geben, das ihm im ganzen einen besonderen Reiz verleiht und das sich insbesondere auch durch Betonung eigener Arbeitsgebiete von Ebert, z. B. Luftelektrizität, ausdrückt. Im ganzen und in Teilen ist die Lektüre des Ebertschen Buches als lehrreicher Genuß zu bezeichnen.

L. Schiller. [BB. 76.]