

entwickelt. Vor drei Jahren fand eine Versammlung der Solar Union auf dem Mount Wilson in Kalifornien statt, die zahlreiche europäische Gelehrte mit den Wundern des Landes, wie den wissenschaftlichen Einrichtungen und Erfolgen auf dem dortigen Observatorium bekannt machte. Jetzt sind 60 Ausländer, darunter viele Amerikaner, nebst 40 Deutschen der Einladung der Herren *Kayser* und *Küstner* nach Bonn gefolgt, und es war in Bonn in glücklicher Weise dafür gesorgt, daß diesmal die Vorzüge des alten Europas in Wissenschaft und Kunst, Land und Sitte zur Geltung kamen.

Die Verhandlungen der Union bestehen nicht in Vorträgen, sondern in den Berichten der verschiedenen von der Union eingesetzten Kommissionen und gelegentlich daran anschließenden Mitteilungen einzelner Forscher. Man kann sagen, daß die Verhandlungen dadurch vielleicht weniger interessant, aber um so nützlicher werden. Einen besonderen Erfolg hat die Union bereits auf dem Gebiet der Bestimmung von Wellenlängennormalen zu verzeichnen. Die Bestimmung der Wellenlängen in den Spektren der Elemente geschah bisher fast durchweg in differentiellem Anschluß an *Rowlands* Tafeln des Sonnenspektrums. Es hat sich indessen gezeigt, daß die von *Rowland* benutzte Längeneinheit, statt genau mit dem Meter übereinzustimmen, um etwa 0,03 mm vom Meter abweicht, und daß der Maßstab außerdem für verschiedene Teile des Spektrums etwa entsprechend einem Verhältnis von 0,003 mm auf ein Meter variiert. Das sind bei der Feinheit der spektroskopischen Messungen sehr merkbare Differenzen. Die Solar Union hat nun einen solchen Wettstreit unter den auf diesem Gebiet tätigen Physikern angeregt, daß zurzeit bereits eine das ganze sichtbare Spektrum durchziehende Reihe von Eisenlinien mit einer Genauigkeit, die etwa 0,0003 mm auf einen Meter entspricht, festgelegt ist. Da von Herrn *Goos* geringe Variationen der Wellenlängen im gewöhnlichen Eisenbogen — je nach den Bedingungen, unter denen er brennt — konstatiert worden sind, hat die Union diesmal bestimmte Normen für den Eisenbogen festgesetzt, die für die internationalen Standards der Wellenlängen gelten sollen und die voraussichtlich zu einer Genauigkeit von nahezu 1:10⁷ für zukünftige Wellenlängenmessungen führen werden.

Weitere Verabredungen betrafen die Zählweise der Sonnenprotuberanzen für statistische Zwecke, die Beobachtung der Sonnenrotation nach dem Dopplerschen Prinzip, die Klassifikation der Sternspektren, die Beobachtung der nächstjährigen Sonnenfinsternis.

Ausführlichere Mitteilungen gaben: Herr *Abbot* über seine fundamentalen Messungen der Sonnenstrahlung (gleichzeitige Messungen in Kalifornien und Algier scheinen eine Veränderlichkeit der Sonnenstrahlung zu erweisen; die Gesamtstrahlung der Sonne wächst mit dem Fleckenreichtum), ferner Herr *Jubius* über die Zerstreuung des Lichts in der Sonnenatmosphäre, Herr *St. John* über die Strömungserscheinungen in und um Sonnenflecken. Eine abendliche „Conversazione“ nach englischem

Muster brachte reiche Schätze an photographischen Aufnahmen und graphischen Darstellungen aus den Mappen der Teilnehmer zum Vorschein.

Das bifilare Kegelpendel (Instrument für die Aufzeichnung von Erdbeben).

Von Dr. C. Mainka, Straßburg i. E.

Autoreferat.

Diese in den „Mitteilungen der Philomatischen Gesellschaft in Elsaß-Lothringen“ Bd. IV, Heft 5, Straßburg, 20. Jahrgang pag. 633—667 veröffentlichte Arbeit gibt eine eingehendere Beschreibung des nach den Angaben des Verfassers von der Straßburger Firma für Präzisionsmechanik *J. & A. Bosch* gebauten Seismographen. Außer Schlußwort und Quellennachweis, der u. a. eine Reihe von Veröffentlichungen des Verfassers über dieses Thema nachweist, enthält der Aufsatz sechs Abschnitte, von denen der erste die Geschichte des Instrumentes, wenn auch nicht erschöpfend, behandelt.

Das Prinzip der Aufhängung ist 1832 von *Hengler* zuerst angegeben worden. Ein Arm *a* bei *A* und *B* Fig. 1

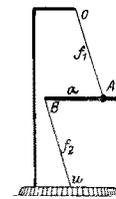


Fig. 1.

durch zwei Drähte f_1 und f_2 bei o und u aufgehängt, zeigt das Urprinzip der Aufhängung, das später Anregung zu mancherlei Umänderungen gegeben hat. Stellt man sich vor: f_2 auf etwa 30 mm verkürzt, um B gedreht, in die horizontale Lage gebracht und auf Zug (eigentlich selbstverständlich) beansprucht, so haben wir, wenn man sich in A noch den Schwerpunkt des Pendelkörpers denkt, eine Anschauung von der hier erfolgten Aufhängung, die also auch „bifilar“ ist. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Apparates hat *Mainka* den verkürzten Draht nach der Mitte zu, bis zur Sicherheitsgrenze verjüngen lassen; statt des Drahtes wurde bald ein Stahlband, in gleicher Weise behandelt, angewendet. Diese Herstellung des unteren Drehpunktes ist neu. Wie aus der Figur verständlich, ist die Bewegungsfreiheit des Pendelgewichtes senkrecht zur Ebene, die durch o und u geht. Um also die horizontalen Bodenbewegungen bei Erdbeben bezüglich ihrer Richtung festzulegen, braucht man zwei solcher, voneinander ganz und gar getrennter Instrumente, deren Ebenen man der Einfachheit wegen senkrecht zueinander, die eine in den Meridian, die andere in den ersten Vertikal stellt.

Der durch ein Erdbeben in einen Schwingungszustand versetzte Boden des Aufstellungsortes und der aufgehängte Pendelkörper sind als zwei miteinander gekoppelte Schwingungssysteme anzusehen. Da die Bodenbewegungen vor allem bei fernen Beben äußerst klein sind, muß also an eine Vorrichtung gedacht werden, die gestattet, die Bewegungen des Pendelgewichtes vergrößert wiederzugeben. Die mathematische Beziehung zwischen zwei solchen Systemen lehrt ferner, daß die Eigenschwingungen des Systems, das die Erregerbewegung richtig wiederzugeben soll, eliminiert werden müssen, d. h. aber, der Pendelkörper muß mit einer Dämpfungsvorrichtung ver-

sehen werden. Mancherlei andere Erwägungen führten dazu, den Schwerpunkt *A* des Pendelgewichtes, das bei den 3 Modellen bzw. 140, 450, 2000 kg ca. für je eine Komponente schwer ist, gelenkig mit einem 2- bzw. 3teiligen vergrößerten, möglichst leichten Hebelsystem zu verbinden. Der erste, beim 2000-kg-Modell der zweite, leichte, plattenartige, von einem Kasten fast luftdicht umschlossene Hebel wirkt als Dämpfung. Die Verbindungen der einzelnen Hebel untereinander sind sicher und gelenkig so angeordnet, daß Änderungen der Übersetzung, wie bei gabelförmigen oder ähnlichen Verbindungen, nicht auftreten können. Die Anordnung des Hebelsystems zeigt manche neue Momente. In Kürze ist so der Inhalt des 1., 3. und 4. Abschnittes wiedergegeben. — Der zweite Abschnitt behandelt das Gestell, an welchem das Pendelgewicht aufgehängt ist, und im 5. Abschnitt wird die Einrichtung des Registrierwerkes kurz besprochen. Gestell und Triebwerk sind wichtige Teile eines Seismographen und müssen gleichfalls mit Sorgfalt behandelt werden. Der 6. Abschnitt behandelt die Bestimmung der Instrumentalkonstanten und die Behandlung des Apparates. Verfasser wünscht häufige, regelmäßige, einwandfreie Bestimmungen der Konstanten, d. h. der Vergrößerung, Eigenperiode, Dämpfung und Reibung. Mit dieser an sich vom rein physikalischen Standpunkte aus vollständig verständlichen und gerechtfertigten Ansicht scheint er sich im Gegensatz zu vielen Seismologen zu befinden.

Der Physiker, der eine Theorie des Instrumentes fordert, wird auf die schönen Arbeiten von *Wiechert* und *Galitzin*, die in neuerer Zeit umfassend die Theorie von Seismographen gegeben haben, verwiesen. Wenn Platz vorhanden wäre, hätte Verfasser vielleicht auch die Geschichte der Theorie der Seismographen bringen können, sie reicht weit zurück und gibt zu manchen Erwägungen Anregung. Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Instrumentes sind Schwingungsfiguren beigegeben, statt der üblichen Bebenkurven, was nach vielen Äußerungen aus Fachkreisen zu begrüßen ist.

Betrachtet man das fertige Instrument, das in Ganz- und Teilansichten wiedergegeben ist, so muß man der ausführenden Straßburger Mechanikerfirma *Bosch* doch ein Kompliment machen, wenn man erwägt, daß in Seismologenkreisen üblich zu sein scheint, ein Hauptgewicht auf den Preis zu legen. Man könnte noch Mancherlei schöner und empfindlicher anordnen, wenn die Voraussetzung gestattet wäre, daß die Preisfrage keine große Rolle spielt und, was nicht zu vergessen ist, ein von Haus aus physikalisch Durchgebildeter die Überwachung des Instrumentes bekommt. Das Instrument ist seit 1908 an ca. 40 Stationen in Betrieb.

Besprechungen.

Müller, Erich, Elektrochemisches Praktikum. (Mit einem Begleitwort von *F. Förster*.) Dresden und Leipzig, Theodor Steinkopff, 1913. XV, 224 S., 73 Abbildungen u. 29 Schaltungsskizzen. Preis geb. M. 8,—.

Die Zeit, wo der Abituriert die Hochschule bezog, um „Elektrochemie“ zu studieren, liegt glücklicherweise hinter uns; heute ist ganz allgemein die Auffassung durchgedrungen, daß jeder Elektrochemiker *zuerst* eine gute allgemeine chemische Ausbildung besitzen muß, daß aber auch kein Organiker oder Anorganiker ohne hinreichende Kenntnisse und Erfahrungen in der Elektrochemie auskommen kann.

Zur äußerlichen Anerkennung kam dieser Grundsatz — wenigstens für die Studierenden der technischen Hochschulen —, als anfangs 1900 der offizielle Beschluß

gefaßt wurde, der Diplomschlußprüfung die physikalische Chemie nebst ihren Anwendungen in der Elektrochemie als Hauptprüfungsgegenstand einzufügen.

Wie *F. Förster* in seinem Begleitwort hervorhebt, wurde auf Grund dieses Beschlusses in dem im Wintersemester 1900/01 neu eröffneten Elektrochemischen Laboratorium der Dresdener Technischen Hochschule alsbald ein für *alle* Studierenden der Chemie bestimmtes Praktikum mit 8 Stunden im Sommersemester und 12 Stunden im Wintersemester eingerichtet.

Die Aufgaben über diese Übungen sind von *F. Förster* und *E. Müller* gemeinsam ausgearbeitet worden; sie bilden die in langen Jahren erprobten Grundlagen des Werkes, das nunmehr *E. Müller* (unter gelegentlicher Mitwirkung von *Förster*) weiteren Kreisen zugänglich gemacht hat.

Charakteristisch für dies „Praktikum“ erscheint mir die Vereinigung umfangreicher Übungen über die wichtigsten Gesetze und Messungen der Elektrochemie, die sonst dem physikalisch-chemischen Praktikum zugewiesen wurden, mit den präparativen elektrochemischen Arbeiten.

Das einleitende Kapitel schildert zunächst Strom- und Leitungsanlagen eines hauptsächlich für Übungen und wissenschaftliche Untersuchungen bestimmten elektrochemischen Laboratoriums, sodann Einrichtung und Handhabung der zahlreichen Gebrauchsgegenstände und Meßapparate, deren Benutzung sich stets wiederholt; diese gemeinsame Beschreibung des Werkzeuges des Elektrochemikers vermeidet später Abschweifungen und Wiederholungen.

Der erste Teil der eigentlichen Übungsaufgaben soll den Praktikanten mit den elektrochemischen Grundtatsachen und Grundgesetzen sowie mit den Meßmethoden vertraut machen. Nacheinander werden behandelt: Ohmsches Gesetz und Polarisationsspannung, verschiedene Coulometer und ihre Anwendung zur Eichung des Ampèremeters, Leitvermögen der Elektrolyte, und besonders ausführlich die Bestimmung elektromotorischer Kräfte der verschiedenen Ketten.

Den Übergang zu den rein präparativen Arbeiten bilden Versuche über elektrolytische Metallbestimmungen und Metalltrennungen in den verschiedenen Formen sowie über Herstellung galvanischer Metallüberzüge.

Bei den anorganischen Präparaten steht natürlich die Chloralkalielektrolyse im Vordergrund, die nach allen Richtungen in ihrer vielseitigen Ausbildung und Verwendbarkeit vorgeführt wird; es folgen die Darstellungen von Kaliumperchlorat, Persulfat, Bichromat, Ammonium - Plumbichlorid, sowie von $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{VIII}(\text{NH}_4)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ und $\text{VII}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$.

Von den elektrolytisch herstellbaren organischen Präparaten werden behandelt: Jodoform, Bromoform, Isopropylalkohol sowie die sämtlichen Reduktionsprodukte des Nitrobenzols, die ja sicherlich in ihrem Zusammenhang das beste Bild der Elektrochemie organischer Stoffe bieten.

Die Darstellung von Metallen durch Elektrolyse geschmolzener Salze wird durchgeführt an Blei, Magnesium und Aluminium, und schließlich lernt der Praktikant auch noch die rein thermischen Anwendungen des elektrischen Stromes zur Darstellung von Calciumcarbid, Ferrochrom und Ferrosilicium kennen.

Die Zahl der zur Verfügung gestellten Beispiele ist also nicht ungewöhnlich groß; dafür entschädigt aber reichlich die eindringliche Behandlung jedes einzelnen Falles. Entweder wird der Verlauf einer Reaktion oder Messung unter wechselnden Bedingungen studiert oder es werden verschiedene Methoden nebeneinander vorgeführt, so daß der Praktikant ein und denselben Gegen-