

Werk

Titel: Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1916

Autor: Scheel, Karl

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log543

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

bahnnetz auf die Pripetsümpfe ausgedehnt hat. In Brest-Litowsk treffen sich die am Rande der Sümpfe verlaufenden großen Bahnlinien, die Moskau und die Kiewer. Von Brest aus zieht eine der Hauptbeckenachse und dem Pripet folgende Längslinie über Pinsk nach Gornel; eine zweite, ihr parallel laufende verbindet Kowel mit Kiew. Zwei Querbahnen, deren westliche den Militärbahnhof und die Truppenlager von Baranowitschi mit der Festung Rowno verbindet, verknüpfen die vier ostwestlichen Stränge und vollenden das vorzügliche Netz, das der Unwegsamkeit der Pripetsümpfe ein Ende gesetzt hat. Daß diese großartige Anlage wesentlich von militärischen Gesichtspunkten geleitet wurde, ist leicht zu erkennen. In diesem Kriege ist sie von nicht unwesentlichem Einflusse auf den Verlauf unserer Ostfront gewesen.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1916.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Karl Scheel,
Berlin-Charlottenburg,

Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt

Wie üblich, ist ein Auszug aus dem dem Kuratorium der Reichsanstalt erstatteten Tätigkeitsbericht in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 37, S. 70—78, 91—103, 120—132, 1917, erschienen. Der Bericht läßt eine gegen das Vorjahr noch gesteigerte Inanspruchnahme der Reichsanstalt durch den Krieg erkennen. Die wenigen Beamten, die der Reichsanstalt verblieben sind, waren teils mit besonderen Kriegsaufgaben betraut, teils mit Prüfungen unmittelbar oder mittelbar für Kriegszwecke beschäftigt. Von solchen Prüfungen werden genannt: Stoppuhren für ballistische Messungen, Endmaße für Artilleriewerkstätten, Zwerglampen für Taschenbatterien, Spiritus- und Benzolglühlampen, elektrische Normallampen, Manometer, Aneroide, Thermometer, insbesondere solche für Feldwetterstationen sowie Fieberthermometer. Zähigkeitsmesser für Kriegsschiffe. Ferner wurde eine umfangreiche Untersuchung von Brillengläsern, wie sie für das Heer Verwendung finden, in bezug auf Brechkraft und Astigmatismus in der Achse sowie für verschiedene Blickneigungen vorgenommen.

Demgegenüber sind die Friedensarbeiten der Reichsanstalt ganz erheblich zurückgetreten, wenn sie auch nicht völlig geruht haben, wie man im folgenden erkennen kann. Wir gehen nun auf die Arbeiten der Reichsanstalt im einzelnen ein.

Abteilung I für Optik.

Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen.

Im Anschluß an die vorjährigen Versuche mit Bromwasserstoff wurden jetzt Messungen an Jodwasserstoff angestellt, dessen Photolyse nach den bis jetzt gewonnenen Ergebnissen ein ähnliches Verhalten zeigt wie die des Bromwasserstoffs. Eine besondere Schwierigkeit bot die Darstellung

des Jodwasserstoffs, die aber nach einem hier nicht näher zu beschreibenden Verfahren vollständig behoben wurde.

*Lichteinheit*¹⁾.

Die wichtigste Eigenschaft einer Einheit ist ihre Reproduzierbarkeit. In dieser Beziehung genügt die in Deutschland gebräuchliche auf die Hefnerlampe gegründete Lichteinheit, die Hefnerkerze, den praktischen Bedürfnissen, wenn sie auch viel weniger genau reproduzierbar ist, als die Siemenssche Quecksilbereinheit des elektrischen Leitungswiderstandes.

Dagegen erfüllt die Hefnerkerze die zweite Forderung, die man an eine Einheit stellen muß, möglichst rationell zu sein, nur in geringem Grade und auch hierin ist sie den elektrischen Einheiten, die auf der Grundlage des absoluten Maßsystems aufgebaut sind, weit unterlegen. Die Konstruktion, das Material und die Dimensionen der Lampe, die Wahl des Brennstoffs, die Flammenhöhe, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, in welcher die Lampe brennen soll, all dieses stellt ein solches Maß von Willkür dar, daß eine derartige Einheit nicht auf internationale Annahme, geschweige denn auf unbegrenzte Dauer rechnen kann.

Rationeller ist schon die Viollesche Einheit, welche an die Strahlung des schmelzenden Platins geknüpft wurde. Die Willkür liegt hier in der Wahl des besonderen Materials. Die Strahlung ist bedingt durch die Reinheit des Platins; bei chemisch nicht reinen Blechen zeigten sich Abweichungen von 2 bis 3 %, und da es chemisch reine Metalle nicht gibt, so ist die Reproduzierbarkeit der Einheit in Frage gestellt. Jedenfalls sollten bei der Lichteinheit, damit sie möglichst rationell sei, Materialeigenschaften ausgeschaltet werden.

Nun hat Kirchhoff bewiesen, daß die thermaktive Strahlung in einem gleichförmig temperierten Hohlraum von der strahlenden Substanz unabhängig ist und nur von der Temperatur abhängt. Um eine möglichst rationelle Lichteinheit zu erhalten, wird man dieselbe an die Hohlraumstrahlung anknüpfen müssen. Zur Verwirklichung dieses Vorschlags, der bereits mehrfach gemacht worden ist, geht man in der Reichsanstalt nicht von der Lichtstärke, sondern von der Flächenhelle aus. Unter der Flächenhelle einer leuchtenden Fläche in einer bestimmten Richtung versteht man in der Photometrie die Lichtstärke in dieser Richtung, geteilt durch die Projektion der leuchtenden Fläche auf eine zu dieser Richtung senkrechte Ebene in Quadratcentimetern; die Flächenhelle in der Richtung normal zu einer ebenen Fläche ist dann die normale Flächenhelle. Es wird nun vorgeschlagen, als Einheit der Flächenhelle die normale Flächenhelle der Hohlraumstrahlung von einer festzusetzenden Normaltemperatur

¹⁾ Vgl. auch E. Warburg, Verh. d. D. Phys. Ges. 19, S. 3—10 (1917).

peratur T_0 zu wählen und als Einheit der Lichtstärke das Produkt aus dieser Flächenhelle und einer Fläche von passender Größe. Nimmt man dafür z. B. $\frac{1}{25}$ cm², so ist Einheit der Lichtstärke die Lichtstärke in normaler Richtung einer ebenen Öffnung von 4 mm² in einem Hohlraumstrahler von der Temperatur T_0 . Die Normaltemperatur kann man vielleicht derart wählen, daß die Einheit der Flächenhelle ungefähr gleich wird der normalen Flächenhelle der gebräuchlichen Metallfadenlampen; dies entspräche etwa $T_0 = 2300^\circ$. Die gewünschte Größe der Lichteinheit erhält man durch geeignete Verfügung über die Größe der Öffnung.

Die Hauptfrage für die Beurteilung der Brauchbarkeit der Methode ist die, ob die Temperatur unabhängig von Materialeigenschaften genau genug ermittelt werden kann. Die nächstliegende Möglichkeit, nämlich die Vergleichung der Intensität verschiedener Wellenlängen im Normalspektrum des Hohlraumstrahlers bei T_0 führt besonders wegen des Mangels an empfindlichen Methoden zur Vergleichung der Intensität verschiedener Wellenlängen im sichtbaren Spektrum nicht zum Ziel. Man umgeht die Schwierigkeit, indem man eine Hilfstemperatur T_1 benutzt, und die Intensität derselben Wellenlänge bei T_0 und bei T_1 durch die lichtelektrische Kaliumzelle von *Elster* und *Geitel* vergleicht. Diese Messung liefert die Differenz der reziproken Temperaturen T_0 und T_1 ; das Verhältnis der Gesamtstrahlungen bei T_0 und T_1 liefert das Verhältnis T_0/T_1 ; aus der Kombination beider ergibt sich T_0 . — Auf diese Weise kann man die Lichteinheit auf $\frac{1}{2}$ % genau reproduzieren.

Prüfungen von radioaktiven Präparaten.

Im Berichtsjahr wurden im ganzen 57 stark-radioaktive Präparate geprüft, deren Gesamtgehalt 1215 mg Radiumelement entsprach; darunter befanden sich 37 meist ältere Mesothorpräparate mit einem Radiumäquivalent von insgesamt 850 mg. Die verhältnismäßig hohe Zahl derartiger Mesothorpräparate erklärt sich aus deren Verwendung zur Herstellung radioaktiver Leuchtmassen. — An schwach-radioaktiven Substanzen wurde eine Uranerzprobe mittels der verfeinerten Gammastrahlenmethode untersucht, unter Berücksichtigung der Absorption der Strahlung in der Substanz selbst.

Photometrische Prüfungen.

Im Berichtsjahr ist das Optische Laboratorium durch photometrische Prüfungen stark in Anspruch genommen. Besondere Erwähnung verdienen von den Prüfungsgegenständen 60 Spiraldrahtlampen, die bei vorgeschriebener Spannung in eine Dauerprüfung bis zu 2000 Brennstunden genommen wurden. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Außer den schon im Vorjahr genannten Zwerglampen wurden nun noch 101 Zwerglampen, welche von 6 verschiedenen Firmen in 10 Reihen zu je 6 bis 15 Stück eingereicht

waren, in Dauerprüfung genommen. Bei einer Serie wurde die Prüfung nach 56, bei einer zweiten Serie derselben Firma nach 5 Brennstunden wegen ungünstiger Ergebnisse abgebrochen. Bei einer dritten Reihe, welche anfangs durchschnittlich 1,6 Watt auf 1 HK mittlere räumliche Lichtstärke beanspruchte, wurde die Prüfung nach 230 Brennstunden beendet; während dieser Zeit waren erst 3 Lampen durchgebrannt. Die übrigen Reihen wurden bis zum Erlöschen sämtlicher Lampen in Dauerprüfung genommen; sie verbrauchten durchschnittlich 1,3 Watt auf 1 HK mittlere räumliche Lichtstärke. Bei allen 101 Lampen lag die Anfangslichtstärke in Richtung der Lampenachse zwischen 0,9 und 4,0 HK; die räumliche Lichtstärke nach etwa 5 Brennstunden betrug im Mittel 0,50 HK.

Von weiteren Prüfungsgegenständen sind bemerkenswert 13 Spiritusglühlichtkörper, ferner auf Veranlassung der Kriegslichtgesellschaft 6 Glühkörper auf Benzolglühlichtbrennern, die von zwei verschiedenen Firmen stammten und einer Dauerprüfung bis zu 100 Brennstunden unterzogen wurden. Die Brenner sind im wesentlichen nach dem Prinzip der Spiritusglühlichtbrenner hergestellt; alle Glühkörper überstanden die Dauerprüfung gut. Endlich wurden 5 Bogenlampen, Dauerbrandlampen mit rauchbildenden Elektroden, auf das Beschlagen der Glocken untersucht.

Leuchtmittelsteuergesetz.

Für Steuerbehörden sind seitens der Reichsanstalt photometrische Prüfungen ungefähr im selben Umfang wie im Vorjahr ausgeführt. Untersucht wurden 60 Metallfadenlampen, 37 Kohlefadenlampen und 12 Kohlenstifte.

Lichtbrechung von Flußspat und Quarz.

Die Messung der Dispersion von Flußspat für ultrarote Strahlen ist im Zweiglaboratorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam fortgesetzt worden. Bei der benutzten Messungsmethode wird für je zwei Spektrallinien die Differenz $\Delta\alpha$ der Einfallswinkel ermittelt, unter denen die Strahlen das Prisma in der Minimumstellung durchsetzen. In sehr eingehender Weise wurde der Einfluß der möglichen systematischen Fehler auf den Wert von $\Delta\alpha$ untersucht. Zu dem Zwecke wurden zahlreiche Beobachtungsreihen zumeist mit den Linien 0,5461 und 1,0922 μ ausgeführt und dabei mehrere Änderungen der Versuchsanordnung vorgenommen. Alle diese Änderungen ließen jedoch keinen Einfluß auf den Wert von $\Delta\alpha$ erkennen; so ergab sich z. B. für die beiden genannten Linien in Luft von 20° und 760 mm Druck als Mittelwert aller Versuchsreihen $\Delta\alpha = 16' 18,8''$ und dabei als mittlerer Fehler der einzelnen Messung nur $\pm 0,8''$. Die Durchmessung der Dispersion mit über das Spektrum gleichmäßig verteilten Linien ist im Gange.

Dioptrische Prüfungen.

Es wurden Glasprismen auf Ebenheit der Flächen und Lichtbrechungsvermögen untersucht

und für optische Probegläser die Krümmungsradien ermittelt.

Untersuchung von Brillengläsern.

Auf Veranlassung des Hauptsanitätsdepots wurde eine größere Anzahl von durchgebogenen Brillengläsern, wie sie im Felde Verwendung finden, auf Brechkraft und Astigmatismus in und außer der Achse untersucht, und zwar wurden beide Größen durch direkte Messung ermittelt, während bisher die Größe des Astigmatismus außer der Achse stets aus dem Brechungsindex des Glases, den Krümmungsradien und der Linsendicke rechnerisch festgestellt worden ist. — Für einige Gläser wurden die gemessenen Werte der astigmatischen Differenzen mit den durch Rechnung aus den Konstanten der Gläser ermittelten verglichen. Es ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung.

Abteilung II für Elektrizität.

Kontrolle der Normale.

Die Vergleichung der Normalwiderstände untereinander und der Anschluß der im Schwachstromlaboratorium benutzten Gebrauchsnormale hat in gewohnter Weise eine gute Übereinstimmung mit den früheren Messungen ergeben, so daß größere Veränderungen dieser Widerstände auch im Berichtsjahr nicht aufgetreten sind. — Eine Durchmessung des Stammes der Normalelemente hat ergeben, daß auch der Mittelwert dieser Elemente als unverändert angesehen werden kann.

Starkstromlaboratorium. Prüfungstätigkeit.

Die Prüfungstätigkeit des Starkstromlaboratoriums erstreckte sich wieder auf Meßapparate der verschiedensten Art, daneben aber auch mehrfach auf die Untersuchung von Isolationsmaterialien.

Den Umständen der Zeit trägt die Zulassung von Kriegszählern zur Beglaubigung Rechnung. Bei beglaubigungsfähigen Zähler-Systemen ist ein vorübergehender, infolge des Krieges notwendiger Ersatz einzelner bisher benutzter Stoffe an den messenden Teilen nur nach Zustimmung der Reichsanstalt zulässig. Derartig abgeänderte Zähler, die als Kriegszähler bezeichnet werden, sind einer Ergänzungsprüfung zu unterwerfen. Fällt nach Friedensschluß die Notwendigkeit der Verwendung von Ersatzstoffen fort, so bestimmt die Reichsanstalt einen Zeitpunkt, nach welchem später angefertigte Kriegszähler nicht mehr beglaubigt werden.

Im Berichtsjahr wurden 13 Kriegszähler-Systeme vorläufig, 12 endgültig zugelassen. Von den angemeldeten Kriegszähler-Systemen waren 2 für Gleichstrom, die übrigen für Wechsel- und für Drehstrom. Die Ergebnisse der Untersuchung waren bei den zugelassenen Kriegszähler-Systemen recht befriedigend, im allgemeinen war nur der Verbrauch in den Stromspulen etwas höher und bei einigen das Drehmoment ein wenig geringer als bei den zugelassenen Friedensausführungen.

An Friedenzählern ist die Untersuchung von 4 neuen Systemen und 9 Änderungen früher zugelassener Systeme erledigt worden: 11 Anmeldungen wurden zugelassen, 2 Anmeldungen abgelehnt; 8 Bekanntmachungen über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfümter sind herausgegeben.

Untersuchung von Hartgummiersatzstoffen.

Es wurden 19 verschiedene Hartgummiersatzstoffe untersucht, bei deren keinem Rohgummi oder Regeneratgummi zur Herstellung verwendet ist. Zum Vergleich wurden mehrere Proben von mittelmäßigem Hartgummi herangezogen. Die Untersuchung betraf: 1. Oberflächenwiderstand unter verschiedenen Versuchsbedingungen (nach Abschleifen der Oberfläche, nach 24-stündigem Liegen in Wasser, nach 5-tägigem Liegen in verdünnter Schwefelsäure); 2. Wasseraufnahme; 3. Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure; 4. Einwirkung der Wärme; 5. Bearbeitbarkeit. Das Ergebnis der Arbeit ist, daß 5 der untersuchten Stoffe, nämlich

Cellon, hartschwarz (Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-A-G., Cöln),

Eswelit (Gummifabrik Westend, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt),

Faturan 101 (Kautschukwerke Dr. Heinr. Traun u. Söhne, Hamburg),

Prestonit (Adolf Prestien, Hannover-Linden) und

Tenacit 4 (Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin),

dem Hartgummi im Durchschnitt etwa gleichkommen, teilweise das Hartgummi sogar in einzelnen Punkten übertreffen. Je nachdem man auf die eine oder die andere Eigenschaft das Hauptgewicht legt, wird sich unter den verfügbaren Stoffen stets ein geeigneter finden lassen.

Weitere wissenschaftlich-technische Untersuchungen.

Von den wissenschaftlich-technischen Untersuchungen des Starkstromlaboratoriums können die folgenden: Beanspruchung und Schutzwirkung von Spulen bei schnellen Ausgleichsvorgängen; Unterteilung und Wechselstromwiderstand; Prüfmethode für Meßwandler; Messung des Phasenwinkels von Strommeßwiderständen bei technischer Frequenz, die nur die engeren Fachkreise interessieren, hier nur aufgeführt werden. Weitergehendes Interesse beansprucht ein Vibrationsgalvanometer, das bis zu wenigen Perioden in der Sekunde herunter abstimbar ist; die Abstimmung wird nicht durch Spannen einer Schraube am Instrument, sondern vom Platz des Beobachters aus durch eine elektrische Betätigung vorgenommen. Das Instrument ist nach dem Rubensschen Prinzip der Nadel im gekreuzten Magnetfeld gebaut. Die Nadel besteht aus einem dünnen Eisenblättchen mit aufgeklebtem Spiegel-