

Rotblinde, dieser wieder ein viel helleres als der total Farbenblinde usw.

Ich konnte nun die einschlägigen Verhältnisse bei unseren Seeigeln in der Weise prüfen, daß ich auf sie erst ein bestimmtes farbiges, dann in raschem Wechsel ein anderes farbiges Licht oder ein mehr oder weniger helles bzw. dunkles Grau wirken ließ, z. B. in der Weise, daß ich große Kartons mit geeignet ausgewählten farbigen und grauen Papieren bespannte und das von diesen zurückgeworfene Licht auf die in passend aufgestellten Behältern befindlichen Tiere wirken ließ. Bezeichnen wir die beiden nacheinander auf die Seeigel wirkenden Flächen bzw. das von ihnen zurückgeworfene Licht mit I und II, so gilt folgendes:

Erfolgt bei Übergang von I zu II Bewegung der Kölbchen, so ist für den Seeigel die Fläche II dunkler als I. Erfolgt bei Übergang von I zu II keine Bewegung der Kölbchen, wohl aber bei Übergang von II zu I, so ist für den Seeigel II heller als I. Erfolgt weder bei Übergang von I zu II, noch bei Übergang von II zu I Kölbchenbewegung, so sind die beiden Lichter für den Seeigel annähernd oder genau gleich hell. Bei der erstaunlichen Unterschiedsempfindlichkeit unserer Tiere lassen sich auf diese Weise außerordentlich genaue Helligkeitsgleichungen zwischen verschiedenen farbigen und farblosen Flächen herstellen. Ich habe die durch das Licht ausgelösten Bewegungen unserer Seeigel auf diesem Wege in großem Umfange mit farbigen und grauen Papierflächen und mit verschiedenen farbigen und grauen Glaslichtern von jedesmal bekannter Helligkeit systematisch durchgeprüft. Es ergab sich übereinstimmend, daß die durch Reizung mit farbigen Lichtern hervorgerufenen Reaktionen bei unseren Seeigeln eine ähnliche oder die gleiche Art der Abhängigkeit von der Wellenlänge zeigen wie die Helligkeitsempfindungen des total farbenblinden Menschen bei Untersuchung mit den gleichen farbigen Lichtern. Damit ist also der Nachweis der totalen Farbenblindheit der Seeigel erbracht<sup>4)</sup>.

Bei den bisher mitgeteilten Untersuchungen hatte ich die Lichtreaktionen der Tiere zu den Helligkeitsempfindungen des Menschen in Beziehung gebracht. Es war nach verschiedenen Richtungen von Interesse, zu versuchen, ob der Nachweis der totalen Farbenblindheit unserer Tiere auch ohne solche Bezugnahme auf unsere „subjektiven“ Helligkeitsempfindungen zu erbringen ist; in der Tat konnte ich in anderen neuen Untersuchungsreihen jene objektiven Lichtreaktionen bei Tieren zu objektiven Lichtreaktionen beim Menschen, und zwar zum Pupillen-

<sup>4)</sup> Wenn man immer wieder die Annahme vorbringt, Tiere, die das geschilderte, für totale Farbenblindheit charakteristische Verhalten zeigen, könnten doch „auch“ Farbensinn haben, so ist eine solche Meinung nicht besser, als wenn jemand sagen wollte, eine Flüssigkeit, die die charakteristischen chemischen Merkmale des Quecksilbers zeigt, könne doch „auch“ Wasser oder Schwefelsäure sein.

spiele, in Beziehung bringen. Mit Hilfe des von mir zu dem Zwecke konstruierten Differentialpupilloskopes konnte ich zum ersten Male genauere Messungen der pupillomotorischen Reizwerte verschiedener sattfarbiger Glaslichter für normale und für verschiedene Arten von farbenblinden Menschaugen vornehmen; für die gleichen farbigen Lichter bestimmte ich mit dem gleichen Apparate deren motorische Werte für die Seeigelnkölbchen. Es ergab sich auch auf diesem, sehr genaue Messungen gestattenden Wege die gleiche Abhängigkeit der Lichtreaktionen unserer Kölbchen von der Farbe des Reizlichtes, wie sie das Pupillenspiel des total farbenblinden Menschen zeigt; die Werte für farbenfüchtige Menschaugen sind von jenen durchaus und in ganz charakteristischer Weise verschieden.

Durch analoge Versuche konnte ich für eine große Zahl von anderen wirbellosen Tieren nachweisen, daß auch sie sich ganz so wie total farbenblinde und durchaus anders als wie farbenfüchtige Menschen verhalten. Unter den Insekten eignen sich insbesondere die Bienen durch ihre feine Unterschiedsempfindlichkeit für Helligkeiten gut für genauere messende Untersuchungen, und es läßt sich daher auch leicht zeigen, daß die in der Zoologie übliche Annahme eines Farbensinnes der Bienen irrig und somit auch die herrschende Meinung von der Bedeutung der Blütenfarben hin-fällig ist.

## Besprechungen.

**Die totale Sonnenfinsternis vom 21. August 1914,** beobachtet auf Sandnessjøen auf Alsten (Norwegen). Gemeinsame Expedition der Sternwarte der Kgl. Technischen Hochschule Berlin und der Optischen Anstalt C. P. Goerz A.-G., Friedenau. Bericht von A. Miethe, B. Seegert, F. Weidert. 93 S., ein Geländeplan, 63 Abbildungen und 10 Tafeln. 4<sup>o</sup>. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1916. Preis geb. M. 12,—.

Während die zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 21. August 1914 nach der Krim gesandte deutsche Expedition durch den Ausbruch des Krieges an jeder Beobachtung verhindert wurde, die übrigen dorthin gegangenen Expeditionen aber wegen schlechten Wetters sich gleichfalls in ihren Hoffnungen getäuscht sahen, war die in dem vorliegenden Werk beschriebene, von der Kgl. Technischen Hochschule Berlin und der Optischen Anstalt C. P. Goerz unternommene Expedition vom Wetter zwar begünstigt, konnte aber doch nur einen Teil ihres Programms ausführen, weil vier von den acht Teilnehmern, durch ihre Dienstpflicht genötigt, schon vor dem Finsternistag nach Deutschland zurückkehren mußten und wegen des unregelmäßigen Seeverkehrs die Instrumente nicht alle rechtzeitig und mit sämtlichem Zubehör ankamen.

Als Hauptaufgabe hatte man sich gesetzt, die Helligkeit der Korona in ihren verschiedenen Teilen für mehrere Spektralgebiete zu erforschen. Die photographischen Apparate hatten daher lichtstarke, kurz-brennweitige Objektive, zur Begrenzung des Spektralgebietes sollten Farbfilter benutzt werden. Ferner war geplant, mit Anwendung zweier gegeneinander

auswechselbarer Prismensätze das Spektrum der äußeren Teile der Korona zu photographieren, sowie unmittelbar nach Eintritt der Totalität das Spektrum der umkehrenden Schicht. Aus den erwähnten Gründen konnten diese Absichten jedoch nicht durchgeführt werden, wohl aber wurden mehrere Aufnahmen der Korona ohne Farbenfilter mit Kameras von 60 cm, 100 cm, 345 cm und 20 m Brennweite gemacht. Die beiden kleineren dieser Kameras hatten die Öffnungsverhältnisse 1:5 und 1:6; die beiden großen lagen auf horizontaler Unterlage und erhielten das Sonnenlicht mittels Heliostaten. Die 3,45-m-Kamera besaß ein Objektiv von 110 mm Durchmesser, welches jedoch bei der Aufnahme auf 40 mm abgeblendet gewesen zu sein scheint; zur 20-m-Kamera waren die beiden Spiegel eines Cassegrainschen Spiegelteleskops benutzt, deren größerer eine Öffnung von 30 cm und eine Brennweite von 1,8 m hatte.

Mit der kleineren Horizontalkamera wurde auch eine photographische Bestimmung der Zeiten des 1. und 4. Kontaktes ausgeführt, visuell wurden der 1., 3. und 4. Kontakt beobachtet.

Ferner wurden mit einer Thermosäule noch Strahlungsmessungen und endlich noch meteorologische Beobachtungen angestellt. Die Zeit erhielt die Expedition durch die Norddeicher und Pariser Zeitsignale.

Die nicht zur Verwendung gekommenen Instrumente waren ein *Flashspektrograph*, mit welchem das unmittelbar nach Eintritt der Totalität aufblitzende Spektrum der umkehrenden Schicht aufgenommen werden sollte, ein *Spaltspektrograph* zur Aufnahme des Spektrums der Korona, eine *vierfache Photometerkamera* für gleichzeitige Aufnahmen der Korona in vier verschiedenen Spektralgebieten zur Vergleichung ihrer Helligkeiten, eine *Dreifarbenastrokamera* zur Aufnahme einer Dreifarbenphotographie der Korona und ein als *aplanatischer Linsenspiegel* bezeichnetes Instrument, eine Verbindung von Refraktor und Reflektor, indem von den zwei, einen Durchmesser von 40 cm besitzenden Linsen, einer Zerstreuungslinse aus Kron- und einer Sammellinse aus Flintglas die letztere an ihrer Hinterfläche versilbert war, so daß die Lichtstrahlen nach ihrer Reflexion an dieser Fläche die beiden Linsen noch einmal durchdringen mußten. Resultate mit diesem neuen Instrumententypus würden für seine Beurteilung natürlich besonderes Interesse gehabt haben.

Die von *F. Weidert* gegebene Beschreibung der Instrumente ist von erwünschter Ausführlichkeit, namentlich ist der Korrektionszustand der Objektive genau angegeben und auch das Verfahren, durch welches die Helligkeit der Korona in ihren einzelnen Teilen auf die Helligkeit der freien Sonnenscheibe bezogen werden sollte, eingehend auseinandergesetzt.

*Otto Knopf, Jena.*

**Tillmans, J., Die chemische Untersuchung von Wasser und Abwasser.** Bd. XVII der von Patentanwalt *L. Max Wohlgemuth* (Berlin) herausgegebenen Laboratoriumsbücher für die chemischen und verwandten Industrien. Halle, Wilhelm Knapp, 1915. XII, 259 S. und 19 Abbild. Preis geb. M. 11,20, geb. M. 11,75.

Die im natürlichen Wasser sowie meist auch im Abwasser enthaltenen Stoffe sind vielfach nur in recht geringen Mengen vorhanden. Für Zentralversorgungsanlagen sind andererseits schon Mengen unter 1 mg Eisen und auch Mangan in einem Liter Wasser störend. In gesundheitlicher Hinsicht sind ferner Leitungswässer, die nur Bruchteile eines Milligramms Blei im

Liter Wasser enthalten, bereits nicht unbedenklich. Diese paar Beispiele dürften zeigen, daß es sich bei Wasser- und auch Abwasseruntersuchungen nicht nur darum handelt, äußerst geringe Mengen verschiedener Stoffe sicher nachzuweisen, sondern auch mit möglicher Genauigkeit diese zu bestimmen. Für die Begutachtung eines Trink- und Brauchwassers sowie auch eines häuslichen und gewerblichen Abwassers ist die einwandfreie qualitative und quantitative Feststellung der darin enthaltenen Bestandteile von größter Bedeutung.

Auf dem genannten Gebiete ist in den letzten Jahren viel gearbeitet worden, und wesentliche Fortschritte sind auch hier zu verzeichnen. Neben anderen Forschern hat sich besonders *J. Tillmans* (Frankfurt a. M.) durch zahlreiche wertvolle Nachprüfungen, Verbesserungen und neuere Verfahren in Wasserfachkreisen einen Namen gemacht. In dem vorliegenden Werk hat der Verfasser auf Grund seiner langjährigen praktischen Erfahrungen auf dem Wassergebiet die zurzeit allgemein anerkannten, besten Methoden des Nachweises wie der Bestimmung der einzelnen für Wasser und Abwasser in Betracht kommenden Stoffe unter Angabe der einschlägigen Literatur übersichtlich zusammengestellt. Für den praktischen Gebrauch des Buches ist es ferner von Vorteil, daß auch von ihm die Beurteilung der erhaltenen einzelnen Untersuchungsbefunde sowohl bei Wasser als auch bei Abwasser in besonderen Abschnitten weitgehend berücksichtigt ist. Die überaus wichtige Frage des etwaigen Metall- und Mörtelmaterialangriffes von Leitungswasser, ein Gebiet, auf dem *Tillmans* viel gearbeitet hat, findet ebenfalls in einem Abschnitt die entsprechende Würdigung. *Tillmans'* neues Werk bildet eine wertvolle Ergänzung des von ihm im Jahre 1912 im gleichen Verlage erschienenen Buches „Wasserreinigung und Abwässerbeseitigung“, worüber ich in dieser Zeitschrift — 1913, Heft 19 und 35 — näher berichtet habe.

Im einzelnen ist über die Einteilung seines neuesten Werkes kurz folgendes zu sagen:

Seite 1 bis 147 bringt die Untersuchung von Trink- und Gebrauchswasser. Kapitel A behandelt die Untersuchung des Wassers auf seine hygienische Beschaffenheit, mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle und über den großen Wert der Ortsbesichtigung. Auch die neueren physikalischen Methoden, wie Radioaktivität und elektrolitische Leitfähigkeit, haben Aufnahme gefunden. Kapitel B enthält die Methoden der Untersuchung des Wassers auf aggressive und störende Stoffe, wie Sauerstoff, Kohlensäure, Eisen, Mangan, Härte usw. Eine Beurteilung der Befunde ist jedem Abschnitt beigefügt. Der zweite große Abschnitt befaßt sich mit der Untersuchung des Abwassers. Zunächst werden die physikalischen und chemischen Verfahren bei der Untersuchung von Abwasserproben eingehend beschrieben, alsdann folgt die praktisch ebenfalls wichtige Untersuchung von Abwasserschläm. Die Kontrolle von Kläranlagen, ebenso Angaben über die Reinigungsmöglichkeiten von Abwässern bilden die beiden Schlußkapitel. Die Vorschriften zu den verschiedenen Reagentien sind in einem besonderen Abschnitt zusammengestellt. Ein ausführliches Namen- und Sachverzeichnis sind dem Buche beigegeben.

Zusammenfassend kann nur wiederholt werden, daß das vorliegende, von einem bewährten Fachmann geschriebene Werk ohne Überhebung als eins der besten und zuverlässigsten Bücher auf dem Gebiete der chemischen Untersuchung von Wasser und Abwasser zu

bezeichnen ist, das in keinem Laboratorium, wo derartige Untersuchungen ausgeführt werden, fehlen dürfte.

H. Klut, Berlin-Dahlem.

**Klut, Hartwig, Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle.** 3. umgearbeitete Auflage. Berlin, Julius Springer, 1916. VI, 185 S. und 33 Textfiguren. 8°. Preis geb. M. 4,60.

Der Verfasser ist ein seit langen Jahren auf dem Gebiete der Wasserversorgung und Wasseruntersuchung tätiger erfahrener Fachmann, der am Ausbau der Methoden der Wasseruntersuchung und -beurteilung einen hervorragenden Anteil hat. Es ist daher verständlich, daß Kluts Buch von Anfang an mit regem Interesse begrüßt worden ist und sich viele Freunde erworben hat. Es liegt nunmehr schon in der 3. Auflage vor.

Die vorliegende Auflage ist in verschiedener Hin-

sicht verbessert und erweitert. Vor allen Dingen bemüht sich Klut in jeder Auflage, den Inhalt des Buches dem neuesten Stande der Wissenschaft anzupassen. So mußten denn die Abschnitte über die Härte, die Feststellung der Reaktion, über die Kohlensäure und die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit ganz umgearbeitet werden. Aber auch in fast allen anderen Teilen des Buches sind die neuesten Arbeiten überall berücksichtigt. Neu aufgenommen sind die Kapitel über den Wert der Ortsbesichtigung bei der Prüfung von Wassergewinnungsanlagen, über die bakteriologische Untersuchung sowie über Metalle und Mörtelmaterial angreifende Wässer. Besonders das letztere Kapitel ist in seiner Vollständigkeit für jeden Praktiker von großer Wichtigkeit.

Das Buch wird in der 3. Auflage seine vielen Freunde sich bewahren und neue hinzuwerben.

J. Tillmans, Frankfurt a. M.

## Akademieberichte.

### Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften.

27. Juli.

#### Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Vorsitzender Sekretar: Herr *Waldeyer*.

1. Herr *Schottky* sprach über den *Picardschen Satz*. Es wird der Zusammenhang des Picardschen Theorems mit *Cauchys* und namentlich mit *Riemanns* Funktionsdefinition besprochen, und es werden einige Vereinfachungen des elementaren Beweises angegeben.

2. Herr *Fischer* berichtete über die *Synthese des Phloretins*, die er in Gemeinschaft mit Herrn *Osman Nouri* ausgeführt hat. Das Phloretin läßt sich aus seinen Spaltprodukten, dem Phloroglucin und der Phloretinsäure, wieder aufbauen.

3. Herr *Fischer* legte ferner eine Abhandlung über *Isomerie der Polypeptide* vor. Sie enthält Betrachtungen über die verschiedenen Arten von Isomerie und mehrere allgemeine mathematische Ausdrücke für die Berechnung der Anzahl der Formen. Die Resultate werden auch auf die Proteine angewandt.

4. Herr *Beckmann* überreichte eine mit Herrn

*E. Bark* bearbeitete II. Mitteilung über *Sectang als Ergänzungsfuttermittel*.

5. Herr *Beckmann* legte eine Arbeit des Herrn Prof. Dr. *C. Neuberg* in Berlin über *Hydrotropie* vor. Darunter wird die Eigenschaft von gewissen Salzen verstanden, Substanzen, welche an sich in Wasser wenig oder gar nicht löslich sind, in wäßrige Lösung überzuführen.

6. Herr *Penck* berichtete über *neuere Arbeiten zur geographischen Erforschung des osmanischen Reiches*. Es ist eine Landesaufnahme geschaffen worden, welche Karten aufnehmen soll, und zwar in den Maßstäben 1 : 25 000, 1 : 50 000 und 1 : 200 000, je nach der Bedeutung des betreffenden Gebietes. Die Leitung liegt in den Händen von Exzellenz *Mehemmed Scherki Pascha*. Die Erforschung des Klimas soll organisiert werden. Die während des Krieges eingerichteten Feldwetterstationen sollen nach Friedensschluß der zu schaffenden Organisation übergeben werden, mit deren Einrichtung der Professor der Geographie an der Universität Stambul, Dr. *Obst*, betraut ist. Ihre Verteilung ist eine so günstige, daß durch Errichtung zweier neuer Stationen ein ziemlich gleichmäßiges Stationsnetz für Kleinasien gewonnen werden würde.

## Zeitschriftenschau (Selbstanzeigen).

### Annalen der Physik; Heft 14, 1916.

*Über die innere Reibung der Gase. I. Der erste Reibungskoeffizient;* von *M. B. Weinstein*. Auf Grund einer doppelten Darstellung des Entropieprinzips wird eine Formel für den Reibungskoeffizienten abgeleitet, die seine Abhängigkeit von Druck, Dichte, Temperatur und außerdem von Atomzahl und vom Molekulargewicht feststellt. Alle vorliegenden Erfahrungen über die Reibung der Gase werden dann benutzt, diese Formel zu prüfen. Gleichzeitig kommt das Verhältnis zu anderen Formeln zur Sprache. Fast überall wird Bestätigung gefunden, namentlich auch hinsichtlich der Abhängigkeit vom Molekulargewicht.

*Die Geschwindigkeitsabnahme der  $\alpha$ -Strahlen in Materie;* von *L. Flamm* und *R. Schumann*. Auf Grund der Beobachtungen von *Marsden* und *Taylor* wird durch Ausgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate die Geigersche Formel nebst ihrer Verallgemeinerung geprüft, ferner bei wesentlich besserem Anschluß noch eine dreigliedrige Formel. Alle beobachteten Endstücke weisen sehr nahen linearen Geschwindigkeitsabfall auf und liefern durch lineare Extrapolation

bei sämtlichen beobachteten Substanzen fast die gleiche Endgeschwindigkeit der  $\alpha$ -Strahlen von  $0,336 \pm 0,004$  der Anfangsgeschwindigkeit bei RaC. Es ergeben sich zahlreiche Analogien im Verhalten der  $\alpha$ -Strahlen und der Kanalstrahlen. Zum Schlusse wird der Vergleich mit der theoretischen Formel *Bohrs* durchgeführt.

*Die Resonanz- und Interferenzerscheinungen in der Seebeckschen Röhre;* von *Karl L. Schaefer*. Die Seebecksche Interferenzröhre kann in oder außer Verbindung mit dem Ohre verwendet werden. In letzterem Falle wirkt sie, sofern das Seitenröhrchen sehr eng ist, wie ein rings geschlossener Zylinderreservator von variabler Länge. Ist an Stelle des Seitenröhrchens eine einfache Öffnung vorhanden, so retourniert nur die Strecke zwischen dieser und dem Kolben. Ist das Seitenröhrchen so weit, daß es nur als teilweise Deckung wirkt, so entwickelt sich ein mittlerer Resonanzzustand. Wird das Seitenröhrchen mit dem Ohre verbunden, so kommen in der Röhre sowohl Resonanz- als auch Interferenzzustände vor, wobei das Verhalten der Röhre im einzelnen von der Stellung des Kolbens und der Länge des Röhrenstückes zwischen Mündung und Seitenrohr abhängt.