

Werk

Titel: Physikalische Mitteilungen

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log85

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

daß es überflüssig ist, seine Vorzüge im einzelnen hervorzuheben. Wie bei der ersten Auflage sind auch diesmal die verwickelteren mathematischen Ableitungen von dem eigentlichen Text in Form von „Notes“ abgetrennt. Hierdurch wird die beim Durcharbeiten mathematischer Bücher stets vorhandene Gefahr gemindert, daß der Leser durch die Beschäftigung mit den Einzelheiten der Rechnung den Überblick über den Gedankengang verliert. Der Text der neuen Auflage ist von der alten unverändert übernommen. Änderungen finden sich außer in einzelnen Fußnoten nur im Anhang, in welchem einige neuere Arbeiten erwähnt werden und vor Allem einige Seiten der Einsteinschen Relativitätstheorie gewidmet sind. Da im Text der alte Lorentzsche Standpunkt beibehalten ist, während die Einsteinsche Theorie nur im Anhang in gedrängter Form gegeben wird, so entbehrt die Theorie der elektromagnetischen Erscheinungen in bewegten Körpern der Einfachheit und Durchsichtigkeit, welche ihr gerade durch *Einstein* gegeben worden ist. Dieser Abschnitt des Buches ist daher zur Einführung in das Gebiet weniger geeignet als zum Studium der Entwicklung der Theorie, welche durch die Gegenüberstellung der alten und neuen Auffassung klar hervortritt.

Die vorhergehenden Kapitel dagegen, welche die freien Elektronen, die Wärmestrahlung, den Zeeman-Effekt und die optischen Erscheinungen in dispergierenden und absorbierenden Körpern behandeln, können immer noch als vorzüglich geeignet zum Studium dieser Gebiete empfohlen werden, wenn auch Einzelnes, wie z. B. die Theorie der Spektralserien auf Grund des Thomsonschen Atommodells durch die Arbeiten der letzten Zeit überholt ist.

G. Hertz, Berlin.

Lassar-Cohn, Die Chemie im täglichen Leben. Gemeinverständliche Vorträge. Achte verbesserte Auflage. Leipzig, Leopold Voß, 1916. VIII, 360 S. und 23 Abbildungen im Text. Preis geb. M. 4,80.

Lassar-Cohns weitverbreitete Vortragsreihe darf in einer Zeit, wo die chemischen Probleme in recht aufdringlicher Weise in das tägliche Leben eingreifen, erneuten Anspruch auf Beachtung erheben. Die Darlegungen wenden sich bekanntlich an einen Kreis von Hörern und Lesern, dem jede chemische Vorbildung fehlt, und behandeln in bunter Reihenfolge vielerlei Fragen der angewandten Chemie. Ihr wesentlicher Wert scheint mir darin zu liegen, daß sie auf diesem Gebiet klare und geordnete Anschauungen verbreiten und darüber hinaus zu einer naturwissenschaftlichen Betrachtung der Dinge überhaupt die Anregung geben. — Für den Fachmann ist die Art des Vortrages recht lehrreich; insbesondere sei die Kunst hervorgehoben, mit der durch geschichtliche, wirtschaftliche und andere an das Allgemeinwissen anknüpfende Bemerkungen das Interesse für die behandelten Gegenstände erweckt und aufrechterhalten wird. Demselben Zweck dienen auch gelegentliche, ziemlich breite Abschweifungen, z. B. über die Ernährung der Zuckerkranken und über den Bimetallismus, die durchaus persönlich gefärbt sind. — Systematischen Unterricht in der Chemie sollen diese Vorträge nicht vermitteln; dazu ist ein anderes Werk des Verfassers bestimmt, dessen vierte Auflage früher in dieser Zeitschrift (Bd. 1, S. 581) angezeigt wurde.

J. Koppel, Berlin-Pankow.

Gmellin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie. Siebente, gänzlich umgearbeitete Auflage. Unter

Mitwirkung hervorragender Fachgenossen herausgegeben von *C. Friedheim* † und *F. Peters*. Heidelberg, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. Lieferung 185/198 (1915/1916). Subskriptionspreis des Heftes M. 1,80; Einzelpreis M. 3,—.

Von diesem Werk, das nach Anlage und Durchführung vor etwa zwei Jahren in dieser Zeitschrift (Band 3, S. 458) ausführlich gewürdigt wurde, ist nunmehr ein weiterer Band (V, Abt. 3) vollendet, der die Literatur des Platins und seiner Verbindungen enthält. Er ist von Dr. *W. Löwenstein* (Berlin) bearbeitet und umfaßt rund 1000 Seiten. Dieser überraschend große Umfang erklärt sich zum Teil aus der Anordnung des Stoffes, nach der beim Platin auch dessen Verbindungen mit fast allen übrigen Elementen behandelt werden. Andererseits nehmen die komplexen Platinamine, die Platiäke (329 S.) sowie die Chloro- und Bromoplatinate der organischen Amine viel Raum in Anspruch; und endlich sind auch von dem bei physikalischen Versuchen so häufig benutzten Platinmetall viele Einzelbeobachtungen zu berichten. Auf diese sorgfältige Sammlung der Angaben über mechanische, thermische, magnetische und elektrische Eigenschaften des Platins sowie sein Verhalten gegen die verschiedenen Strahlenarten seien besonders die Physiker verwiesen. Bemerkenswert ist auch die Zusammenstellung der katalytischen Wirkungen.

J. Koppel, Berlin-Pankow.

Glikin, W., Methodik der Stoffwechselanalyse. Ein Handbuch zum Laboratoriumsgebrauch. Mit einem Vorwort von Geh. Rat Prof. Dr. *N. Zuntz*. Leipzig, Georg Thieme, 1916. XII, 407 S. und 44 Abbild. Preis geh. M. 10,—, geb. M. 11,20.

Glikin hat sich die Aufgabe gestellt, eine für praktische Versuche, besonders beim biochemischen Arbeiten, geeignete Anweisung zu geben. Das Hauptziel war offenbar, nur die wirklich erprobten Methoden anzugeben und in möglichstster Kürze vorzuführen. Dieser Zweck ist von dem leider zu früh verstorbenen Verfasser nach der Meinung des Referenten in ausgezeichnete Weise erreicht worden, denn wir finden in dem relativ kurzen Buche Anweisungen für die Untersuchung aller wichtigen bei der Stoffwechseluntersuchung in Frage kommenden Substanzen. Daß in solchen Fällen eine Wiederholung ganz bekannter Methoden, wie z. B. die der organischen Elementaranalyse, unvermeidlich ist, muß jedem Verfasser eines Analysenbuches zugute gehalten werden.

Neben der selbstverständlichen Behandlung der Eiweißstoffe, Fette und Kohlenhydrate, ihrer Abbauprodukte und Nebenzweige sei hier besonders auf die Methoden zur Untersuchung seltener behandelter Körperklassen hingewiesen, deren Analyse sonst nicht so häufig zusammengestellt zu werden pflegt, es sind das die Blutfarbstoffe, die Galle, die Gallenfarbstoffe, die Muskeln, das Blut und das Ei. Daß daneben die Bestimmung der Verbrennungswärme, die Untersuchung bei der Verdauung, die Harn- und die Kotanalyse nicht zu kurz kommen, ist nach dem vorher Gesagten nur natürlich. Das Buch kann allen Interessenten warm empfohlen werden.

H. Pringsheim, Berlin.

Physikalische Mitteilungen.

In einem vor der Physikalischen Abteilung des Indischen Wissenschaftlichen Kongresses in Lucknow zu Beginn dieses Jahres gehaltenen Vortrage weist *C. G. Simpson* auf einige Hauptfragen der Luftelek-

trizität hin, die noch immer einer befriedigenden Lösung harren (*Month. Weather Rev.* 44, S. 115, 1916). Er kommt zunächst zu dem Resultat, daß die Strahlen der im Erdboden und in der Luft befindlichen radioaktiven Substanzen genügen, um die Ionisierung der Atmosphäre über dem Lande aufrechtzuerhalten, daß diese Quellen aber über See eine bei weitem nicht genügende Ionenmenge liefern. Er hat allerdings dabei gar nicht die Wirkung der sehr durchdringenden Strahlung berücksichtigt, wodurch seine Werte wesentlich geändert werden. Die von ihm angenommenen Zahlen der pro cm^3 und sec erzeugten Ionen sowie der Wiedervereinigungskoeffizienten α sind mit den daraus berechneten Zahlen der im cm^3 enthaltenen und der wirklich beobachteten Ionen in der nachstehenden Tabelle angegeben:

Rad. Subst. in der		Ra	Th	Zus.	$\alpha \cdot 10^6$	Ionen/ cm^3 ber. beob.	
Über dem Lande.	Luft	1,70	1,05	2,75	3	1200	1000
	Erde	0,80	0,80	1,60			
	Zus.	2,50	1,85	4,35			
Über See	Luft	0,17	—	0,17	2	300	800
	Erde	0,01	—	0,01			
	Zus.	0,18	—	0,18			

Um die Quelle der durch Heß und Kohlhörster erforschten sehr durchdringenden Strahlung — das zweite ungelöste Problem — festzustellen, sieht Simpson keinen anderen Ausweg, als einen Hilfsschrei an die Amerikaner zur Anstellung diesbezüglicher Ballonfahrten zu richten, da dafür nach dem Kriege in Europa kein Geld vorhanden sein kann. Eine weitere, trotz der vielen Theorien noch nicht restlos beantwortete Frage ist die nach dem Ursprung und der Aufrechterhaltung des Erdfeldes. Infolge der Ionisierung der Luft müßte das vorhandene Potentialgefälle sehr schnell verschwinden, wenn nicht der Luft fortwährend ein Überschuß positiver Ionen bzw. der Erde eine negative Ladung zugeführt würde. Die Wilson-Gerdienche Theorie, nach welcher die Kondensation des Wasserdampfes vorwiegend an den negativen Ionen erfolgt und somit der Regen negative Ladungen zur Erde führt, ist durch die Beobachtung, daß der meiste Regen positiv geladen ist, widerlegt. Nach Ebert tritt die Bodenluft aus den Erdporen bei der Bodenatmung (d. h. bei fallendem Barometer, starker Bestrahlung) mit einem Überschuß positiver Ionen aus. Hiergegen wendet Simpson ein, daß diese Erscheinung wohl unter günstigen Bedingungen im Laboratorium erfolgt, aber nicht bei den engen und im Zickzack verlaufenden Erdporen. Er übersieht dabei indessen den viel schwerer wiegenden Einwand, daß diese Erscheinung auf See nicht eintreten kann. Simpson will die Aufrechterhaltung des Erdfeldes durch die Annahme erklären, daß der Erde ständig negative Elektrizität zugeführt und diese im selben Maße in die Atmosphäre abgeführt wird. Irgendeine plausible Erklärung weiß er aber dafür bis jetzt nicht anzugeben. Die letzten Betrachtungen wendet er den leuchtenden Entladungen in der Atmosphäre zu. Für die Erklärung der Kugelblitze weist vielleicht das von Strutt beobachtete Nachglühen des Stickstoffs einen Weg. Bei den Nordlichtern wissen wir heute, daß sie durch von der Sonne ausgehende α -Strahlen entstehen. Daraus ergeben sich eine Reihe von Fragen nach der Natur

der Radioaktivität der Sonne und der Wirkung ihrer β - und γ -Strahlen.

Die Beweglichkeiten der Gasionen betragen bei Atmosphärendruck etwa $1 \text{ cm/sec} : \text{Volt/cm}$. Um diesen geringen Wert zu erklären, hat man meist die Langevinsche „cluster“-Theorie angenommen. Nach dieser besteht das Ion aus einer Anhäufung von Molekülen, welche ein Elektron oder positives Atomion umgeben. Demgegenüber steht die Theorie von Wellish, wonach die Ionen einfach geladene Moleküle sind; ihre geringe Beweglichkeit erklärt sich dadurch, daß sie eine größere Zahl von Zusammenstößen erleiden als ein neutrales Molekül. Nach der cluster-Theorie müßte man erwarten, daß das Ion, wenn man ihm eine genügende kinetische Energie mitteilt, z. B. dadurch, daß es durch ein sehr hohes Feld beschleunigt wird, auseinanderbricht, was sich durch eine abnorm hohe Beweglichkeit äußern müßte. Nach der Wellishschen Theorie würde ein solcher Auseinanderfall nicht eintreten, nur müßte das negative Ion bei Geschwindigkeiten, bei welchen Ionisierung durch Stoß erfolgt, sein Elektron verlieren, welches dann eine abnorm hohe Geschwindigkeit für die negativen Ionen im Vergleich zu der der positiven vortäuschen würde. Versuche, welche L. B. Loeb (*Proc. Nat. Acad. Scien.* 2, S. 345, 1916) in Feldern bis zu 12 450 Volt bei 760 und 300 mm Druck anstellte, zeigten nun, daß sowohl die positiven wie die negativen Ionen innerhalb der Meßfelder ihre normalen Beweglichkeiten beibehielten, und daß somit die cluster-Theorie nicht mit den Tatsachen in Einklang steht.

Erzeugung elektromotorischer Kräfte durch die Beschleunigung von Metallen. Nach den modernsten Anschauungen besteht der Durchgang eines elektrischen Stromes durch ein Metall in der fortschreitenden Bewegung freier Elektronen. Infolge ihrer Trägheit muß dann das rückwärtige Ende einer beschleunigten Metallstange eine negative Ladung erlangen; dasselbe muß infolge der Zentrifugalkraft auch am Rande einer rotierenden Scheibe eintreten. Entsprechend der sehr kleinen Masse der Elektronen werden diese Ladungen naturgemäß außerordentlich gering sein, so daß sie nur mit sehr empfindlichen Versuchseinrichtungen nachzuweisen sein werden. Wesentlich leichter wird es dagegen bei Elektrolyten gelingen, da bei diesen die Stromträger molekulare Massen besitzen. In der Tat ist diese Erscheinung hierbei schon im Jahre 1882 von Colley nachgewiesen worden, während sie Des Coudres 1892 auch durch die Zentrifugalmethode erhalten konnte. Jetzt ist es R. C. Tolman und D. C. Stewart (*Phys. Rev.* 8, S. 97, 1916) auch gelungen, die bei der Beschleunigung von Metallen auftretende Ladung nachzuweisen und zu messen. Sie bedienten sich dazu der Zentrifugalmethode. Ein nahezu geschlossener Draht ring wurde durch einen Elektromotor in schnelle Drehung versetzt (5000 Umdrehungen/Minute) und dann innerhalb des Bruchteils einer Sekunde abgebremst. Seine beiden Enden waren bis nahe zum Mittelpunkt geführt und hier mit zwei dünnen von der Decke herabhängenden Drähten verbunden, welche zu einem empfindlichen ballistischen Galvanometer führten (Empfindlichkeit $4,75 \cdot 10^{-10}$ Coulomb/mm); die Drähte wurden bei der Drehung mit aufgewickelt. Zu dem ganzen Apparat mußte unmagnetisches Material verwendet werden; außerdem mußten Spulen zum Kompensieren der Änderungen des erdmagnetischen Feldes eingeschaltet werden und weiterhin auch die Horizontal- und die Vertikalkompo-

nente völlig kompensiert werden. Nach einer elementaren Theorie ist die beim plötzlichen Bremsen durch die Trägheit der Elektronen erzeugte negative Ladung

$$Q = \frac{(m - k) \cdot v \cdot l}{R \cdot F},$$

wo m die Masse der Elektronen, welche die Ladung F von einem Äquivalent ($F = 96\,500$ Coulomb) tragen, v die Umfangsgeschwindigkeit des Drahtes unmittelbar vor dem Bremsen, l die Länge des Drahtes, R der Gesamtwiderstand des Kreises und k ein Faktor ist, der von der Beschleunigung der Moleküle herrührt. Berücksichtigt sind bei der Ableitung außer dieser die elektrische Kraft und die Reibung. Die Versuche lieferten in Übereinstimmung mit der Formel Proportionalität der Ladung zur Geschwindigkeit v und zur Drahtlänge l . Für die Größe $m - k$ ergab sich der Wert $1/_{1910}$, während die Masse für die langsamen sich im freien Raume bewegendenden Elektronen $1/_{1945}$ ist. Es folgt daraus, daß die von den Molekülen auf die Elektronen ausgeübte Beschleunigung, die durch k repräsentiert wird, nur sehr gering ist. Weitere Versuche sollen mit anderen Metallen angestellt werden; die an Aluminium und Silber ergaben Werte von derselben Größenordnung. Diese Versuche bedeuten ebenso wie die (nicht erwähnten) von *Einstein* zum Nachweis der Ampèreschen Molekularströme (*Naturw.* 3, S. 237, 1915) und von *Barnett* über die Magnetisierung bei der Rotation eines Eisenstabes (*Naturw.* 12. XI. 1915) einen wichtigen Schritt zur experimentellen Stütze unserer Vorstellungen über die Stromleitung in den Metallen.

Strahlen hinter einer Kathode. Verwendet man in einem Entladungsrohre eine Kathode mit einer Bohrung von 0,05 mm, so beobachtet man hinter derselben bei einem Luftdrucke von 0,008 bis 0,015 mm Strahlen, welche aus zwei Arten von negativ und positiv geladenen Trägern bestehen. Wie sich aus der magnetischen Ablenkung ergibt, bestehen die leichteren Träger aus Wasserstoff-, die schwereren in den meisten Fällen aus Sauerstoffmolekülen; jene besitzen Geschwindigkeiten von 6 bis $10 \cdot 10^7$, diese von 1,5 bis $2,5 \cdot 10^7$ cm/sec. Die bei den photographischen Aufnahmen im Magnetfelde erhaltenen Bahnkurven sind für die negativen Träger klarer und schärfer als für die positiven, was wohl auf Umladungen der letzteren auf ihrem Wege zurückzuführen ist. Es scheint, daß die Einwirkung auf die photographische Platte eine Funktion der kinetischen Energie der bewegten Teilchen ist. Als Minimum ergab sich für die schweren Träger ein Wert von $7,4 \cdot 10^{-9}$ Erg, der größer ist als die Energie, welche zur Erzeugung eines Ions benötigt wird. (*O. H. Smith, Phys. Rev.* 7, S. 625, 1916.)

Die von heißem Platin im Vakuum ausgehenden **Thermionenströme** verlaufen anfänglich nahezu linear zu der angelegten Potentialdifferenz (*O. W. Richardson* und *Ch. Sheard, Phil. Mag.* 31, S. 497, 1916). Nach länger dauerndem Erhitzen ändert sich aber der Charakter der Stromspannungskurve wesentlich. So wurde beobachtet, daß der Strom bei Spannungen von 18 bis 160 Volt nur sehr wenig mit dem Potential anwuchs, dann von 160 bis 280 Volt stärker anstieg, um von 320 bis 400 Volt wiederum nahezu konstant zu bleiben. Diese Kurven lassen sich in die anfänglich beobachteten zurückführen, wenn man Luft von Atmosphärendruck einläßt und wieder auspumpt oder den Draht inzwischen auf eine höhere Temperatur erhitzt, namentlich wenn man ihn hierbei noch negativ ladet. Der Mangel an Sättigung, der wider Erwarten bei den niedrigen Spannungen auftritt, wird auf sekundäre

Ionisierung durch den Stoß der Ionen auf die negative Elektrode zurückgeführt. Dieses Verhalten der Thermionenströme wurde auch von *H. Lester (Phil. Mag.* 31, S. 549, 1916) durch Versuche an blanken und an mit Alkalieroxyden bedeckten Platindrähten bestätigt. Er beobachtete ferner, daß bei Erhöhung des Potentials der Strom zunächst einen höheren als den definitiven Wert annimmt, und zwar beträgt dieser anfängliche Überschuß bis 150 %. Ebenso geht bei Potentialerniedrigung der Strom zunächst unter den endgültigen Wert herunter. Die oben angegebene Schlußfolgerung von *Richardson* und *Sheard* konnte von *Lester* nicht bestätigt werden; er macht vielmehr wahrscheinlich, daß alle die beobachteten Besonderheiten auf die Existenz ionisierter Oberflächenschichten an der heißen Elektrode zurückzuführen sind.

Eine neue **Berechnung der Sonnentemperatur** aus ihrer Gesamtstrahlung hat *F. Biscoe (Astrophys. J.* 43, S. 197, 1916) vorgenommen. Er benutzt dazu den von dem Smithsonian Astrophysical Observatory auf Grund vielfacher Messungen in Washington, auf dem Mount Whitney und dem Mount Wilson gefundenen Wert von $1,932$ Cal/cm².Min, der bereits wegen der Absorption in der Atmosphäre korrigiert ist. Aus den für verschiedene Teile der Sonnenscheibe angestellten Messungen lassen sich die Absorptionen, welche die verschiedenen Wellenlängen in der Sonnenatmosphäre erleiden, und damit auch die Solarkonstante an der Sonnenoberfläche selbst berechnen. Unter Anbringung dieser Korrektur erhält man für die Temperatur der Sonne, unter der Voraussetzung, daß sie wie ein schwarzer Körper strahlt, Werte, die je nach der der Rechnung zugrunde gelegten Wellenlänge von 6700 bis 7700° C schwanken. Als Mittelwert ergibt sich 7300 ± 100 ° C. *Biscoe* berichtet weiterhin über eigene Versuche, welche er in Warschau und im Kaukasus zur Bestimmung der Solarkonstanten angestellt hat. Er mißt die Sonnenstrahlung mit dem Angstroemischen Kompensationspyrheliometer, vor welches er möglichst monochromatische Filter (Jenaer Farbgläser) schaltet. Das Interessanteste an seinen Versuchen ist, daß sie auch eine Bestätigung der schon in Washington und in Algier gleichzeitig gefundenen kurzperiodischen Schwankungen der Solarkonstante liefern. Während aber die amerikanischen Forscher aus dem gleichzeitigen Auftreten der Schwankungen an zwei um ein Drittel Erdumfang voneinander entfernten Orten den Schluß zogen, daß es sich hierbei um wirkliche Veränderungen der Sonnenstrahlung handelt, vermutet *Biscoe* irdische meteorologische Einflüsse. Er findet nämlich, daß große Werte der Solarkonstanten immer mit kleinen Werten der atmosphärischen Transmissionskoeffizienten parallel gehen. Mißt man auch die Strahlung des schwarzen Körpers bei verschiedenen Temperaturen durch dieselben Farbfilter, so kann man nach der Methode der logarithmischen Isochromaten auf Grund dieser Beobachtungen die Sonnentemperatur bestimmen. Zahlenwerte sind indessen nicht mitgeteilt.

Im Spektrum der Sonnenflecke und der Sterne des dritten Typus (Antariansterne) treten gewisse Banden auf, welche man dem **Titanoxyd** zuschreibt. In astrophysikalischer Hinsicht ist es deshalb außerordentlich wichtig, den Ursprung dieser Banden genau festzustellen. *A. S. King (Astrophys. J.* 43, S. 341, 1916) hat deshalb die Bedingungen, unter welchen dieses Bandenspektrum im Spektrum des elektrischen Kohlerohrofens zu beobachten ist, genauer untersucht und festgestellt, daß dazu auf jeden Fall ein genügender Betrag von Sauerstoff notwendig ist. Läßt man durch

den Ofen dauernd einen kräftigen Luft- oder Sauerstoffstrom hindurchgehen, so erscheint nur das Bandenspektrum, während die dem metallischen Titan angehörigen Linien völlig unterdrückt werden; dagegen bleiben die den Verunreinigungen entsprechenden Linien auch unter diesen Verhältnissen sichtbar. Im Vergleich zu dem im elektrischen Lichtbogen erzeugten Spektrum sind die Titanoxydbanden im Ofen im Rot relativ stärker. Ebenso ist zur Erzeugung der — gleichfalls in den Sonnenflecken beobachteten — dem Magnesium- und Calciumhydrid zugeschriebenen Banden im elektrischen Ofen die Gegenwart von Wasserstoff notwendig, wozu allerdings schon kleine Mengen dieses Gases ausreichen. Ihre stärkste Intensität erreichen sie indessen nur bei größeren Wasserstoffmengen und bei einer Temperatur von etwa 2300°, obwohl sie über einen größeren Temperaturbereich beobachtet werden können.

Frühere Messungen von *S. Albrecht* (s. *Naturw.*, 15. November 1915) an den Eisenlinien des Sonnenspektrums hatten eine völlige Bestätigung der **Juliuschen Theorie der anomalen Dispersion** ergeben, wonach bei engen Linienpaaren eine Verschiebung gegen das Bogenspektrum auftritt, und zwar erfolgt diese nach Violett, wenn die schwächere Komponente auf der roten, und nach Rot, wenn sie auf der violetten Seite der Hauptlinie liegt. In Fortsetzung dieser Messungen (*Astroph. J.* 44, S. 1, 1916) wird nun gefunden, daß jene Verschiebung nur halb so groß ist, wenn beide Linien dem Eisen angehören, gegenüber dem Falle, daß eine von einem anderen Elemente herührt. In beiden Fällen beträgt die Verschiebung aber nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ von der nach Rot hin erfolgenden. Auch diese neuen Beobachtungen sind in Übereinstimmung mit der Theorie von *Julius* und der modifizierten Theorie von *Larmor*.

Zur Bestimmung des Brechungsindex und der Dispersion von Glas mit dem Spektrometer muß jenes in Prismenform vorliegen. Auch bei Benutzung des Refraktometers muß man an das Glas zwei Flächen anschleifen. Das ist oft nicht möglich, z. B. wenn es sich um die Bestimmung des Brechungsvermögens an fertigen Teilen, etwa Linsen von einem Mikroskopobjektiv, oder an kleinen Brocken Hafenglas handelt. Hierfür ist nun im National Physical Laboratory von *R. W. Creshire* (*Phil. Mag.* [6] 32, S. 409, 1916) ein Verfahren ausgearbeitet, anscheinend wohl, um die an deutschen Instrumenten benutzten Glastypeen ohne Beschädigung der Instrumente bestimmen zu können. Bei diesem Verfahren wird das zu untersuchende Glasstück in einen Trog getaucht und der Brechungsindex der in diesem befindlichen Flüssigkeit so lange geändert, bis er denselben Wert wie der des Glases hat. Die Gleichheit der beiden Brechungsvermögen wird mit Hilfe der Töplerschen Schlierenmethode festgestellt. Sofort wird dann das der Flüssigkeit ermittelt; zu dem Zweck steht der Trog während der ganzen Beobachtung auf einem Refraktometer; diese Bestimmung muß umgehend oder noch besser gleichzeitig erfolgen wegen der starken Abhängigkeit der Brechung der Flüssigkeiten von der Temperatur. Bei der verwendeten wässerigen Lösung von Quecksilberkaliumjodid, welche einen Bereich von 1,72 bis 1,33 im Brechungsindex umfaßt, bewirkt ein Grad Temperaturerhöhung eine Abnahme desselben um 6 Einheiten der vierten Dezimale. Die Einstellung auf Gleichheit der Brechungsindizes ist so empfindlich, daß beim Zusatz eines Tropfens der konzentrierten Lösung oder

von reinem Wasser die Differenz der beiden Brechungsvermögen ihr Vorzeichen umkehrt. Während der Messung muß der Trog noch mit einer eingefetteten Glasplatte bedeckt werden, um Verdunstungseinflüsse zu vermeiden. Die verwendete Thoulletsche Flüssigkeit hat den Vorteil, daß sie durch Eindampfen immer wieder konzentriert werden kann, besitzt aber eine sehr starke Absorption im Blau. Bei Benutzung von Natriumlicht betrug der mittlere Fehler nur ± 2 Einheiten der fünften Dezimalen.

Daß die Frage des Kopierens der deutschen Optik in England augenblicklich sehr akut ist, geht auch daraus hervor, daß fast gleichzeitig eine zweite Arbeit über die Bestimmung des Brechungsindex von Linsen (und irgendwelchen Glasstücken) von *L. C. Martin* (*Nature*, 98, S. 28, 1916) erscheint. Die hier verwendete Methode ist im Prinzip mit der obigen identisch und weicht nur in der Ausführung etwas davon ab. Als Trog, in welchen das Glasstück eingetaucht wird, wird ein Hohlprisma mit planparallelen Wänden verwendet, das mit einer Mischung von Schwefelkohlenstoff und Alkohol gefüllt wird. Dieser Trog steht auf dem Tische eines Spektrometers. Die Gleichheit der Brechungsindizes von Glasstück und Mischung wird durch das Aussehen des Spaltbildes konstatiert, und wenn dies, evtl. durch Verdampfenlassen des Schwefelkohlenstoffs, erreicht ist, schnell das Minimum der Ablenkung bestimmt. Durch einen mechanischen Rührer ist für gute Vermischung zu sorgen. Die Genauigkeit dieser — einfacheren — Methode beträgt eine Einheit der vierten Dezimale.

Ein interessantes Verfahren zur Vergrößerung von **Negativen ohne Benutzung von Objektiven** oder Linsen hat sich *A. J. Lotka* (*Phys. Rev.* 7, S. 660, 1916) in den Vereinigten Staaten durch Patent schützen lassen. In einen lichtdichten Behälter ist ein sehr schmaler, rechteckiger Kanal von etwa 15 cm Höhe eingesetzt, welcher durch eine genau senkrecht über ihm justierte Glühlampe erleuchtet wird. Unter diesem wird das zu vergrößernde Negativ mit konstanter Geschwindigkeit bewegt; gleichzeitig mit diesem wird eine darunter liegende empfindliche photographische Platte mit einer n -mal größeren Geschwindigkeit verschoben. Es entsteht so ein Positiv, auf welchem alle Linien des Originals, welche senkrecht zu dem Spalt gestanden hatten, n -mal vergrößert sind, während die parallel zu dem Spalt gelegenen Linien unverändert geblieben sind. Man dreht nun das Positiv um 90° und wiederholt dann mit diesem dasselbe Verfahren noch einmal und erhält so ein linear n -mal vergrößertes Negativ, das dem ursprünglichen geometrisch ähnlich und frei von allen Verzeichnungen und Verzerrungen ist. Als weitere Vorteile werden diesem Verfahren gleichförmige Beleuchtung über das ganze Feld und Einfachheit sowie Billigkeit des Apparates nachgerühmt.

Die Resonanzstrahlung des Quecksilberdampfes. Im Jahre 1912 fand *R. W. Wood*, daß Quecksilberdampf von Zimmertemperatur, der sich in einem evakuierten Quarzgefäße befand, bei Bestrahlung mit dem Lichte einer Quecksilberlampe eine diffuse monochromatische Strahlung von der Wellenlänge 2536 aussendet, die er als Resonanzstrahlung bezeichnete. Diese anfänglich aus dem ganzen Volumen kommende Strahlung wird bei steigender Dampfdichte auf eine dünne Oberflächenschicht beschränkt und verschwindet schließlich gänzlich, um einer regelmäßigen Reflexion Platz zu machen, so als wenn die innere Oberfläche des Quarzgefäßes versilbert wäre. Diese Erscheinung hat