

Seite nachgewiesen werden konnte, ist das Natrium-metantimoniat als unschädlich und daher auch als zulässig für Email anzuerkennen. Auch über Timonox wurden schon vor mehreren Jahren gemeinsam mit Prof. Wohlgemuth sehr eingehende Untersuchungen angestellt, die auch nicht so ungünstig verliefen wie die von Flury angegebenen³⁾. Es sei diesbezüglich auf die eingehenden chemischen und physiologischen Ergebnisse verwiesen.

Erwiderung.

Von Ferdinand Flury.

Auf die obenstehenden Mitteilungen von Herrn Dr. Bruno Rewald möchte ich erwidern, daß ich die ausführlichen Untersuchungen Rewalds in der „Therapie der Gegenwart“ nicht im Original gelesen habe. Aus seinen jetzigen Mitteilungen ergibt sich, daß durch meine Versuche über die Wirkung von Antimonverbindungen die früheren Feststellungen Rewalds über die Ungiftigkeit des Natriummetantimoniat (Leukonin) eine Bestätigung gefunden haben. Auch nach meinen Versuchen kann man das Leukonin als praktisch ungiftig bezeichnen. Immerhin scheint eine längere Zeit fortgesetzte Darreichung größerer Leukoninmengen vom gesundheitlichen Standpunkte nicht ohne Bedenken zu sein. Eine ganz andere Frage betrifft jedoch die Zulässigkeit von Emailen, die mit dieser Verbindung hergestellt sind. Die von Haupt und Popp gemachte Feststellung, daß Geschirre, deren Email mit Leukonin hergestellt war, bei Kochversuchen an saure Kochflüssigkeiten regelmäßig dreiwertiges Antimon abgeben, beweist, daß sicher Umwandlungsprozesse beim Schmelzen der Emailen vor sich gehen; dadurch ent-

³⁾ Prof. Wohlgemuth u. Dr. Rewald. Sprechsaal 57, Nr. 15 [1924].

stehen beim Kochen saurer Speisen lösliche Verbindungen vom Charakter des Brechweinsteins. Auch die von mir zitierten Versuche von Pick haben gezeigt, daß Reduktionsvorgänge in den Emailen eintreten können. Da antimonhaltige Emailen beim Kochen mit sauren Speisen Antimon abgeben, wird kaum ein medizinischer Sachverständiger Bedenken gegen die Verwendung von Antimon zurückstellen können. Übrigens gibt auch Herr Rewald selbst an, daß bei seinen Kochversuchen mit säurehaltigem Wasser „minimale Spuren Antimons“ in Lösung gingen. Ohne Zweifel bestehen große Unterschiede in dem Verhalten der verschiedenen Emailen, wie auch die Untersuchungen von Haupt und Popp ergeben haben. Deshalb ist es auch verständlich, daß die bisherigen Versuche an Menschen und die Erfahrungen mit leukoninhaltigem Geschirr keine nachteiligen Folgen erkennen ließen. Trotzdem kann die Antimonfrage heute keineswegs als endgültig gelöst angesehen werden. Meine Untersuchungen bringen hierzu nur Beiträge, ebenso wie die Mitteilungen von Rewald, die sich nur auf das Leukonin beziehen. Auf die Notwendigkeit, weitere Versuche anzustellen, habe ich in meinem Aufsatz bereits hingewiesen. Jedenfalls stützt sich die Behauptung Rewalds, daß das Natriummetantimoniat als zulässig für Email anzuerkennen sei, weil es selbst unschädlich ist, auf eine falsche Voraussetzung. Es läßt sich nicht bestreiten, daß das Präparat schon in der Emailschrömelze, noch mehr aber beim Kochprozeß in andere, und zwar dreiwertige Antimonverbindungen übergeführt wird. Weitere Untersuchungen müssen Klarheit darüber erbringen, ob es sich hier wirklich nur um „harmlose Spuren“ oder um gesundheitsschädliche Mengen handelt. Meine Bedenken gegen das Antimon sind auch durch die Mitteilungen von Rewald nicht zerstreut worden, und ich halte meine Forderung, dasselbe, wenn irgend möglich, durch ungiftige Stoffe zu ersetzen, aufrecht.

Versamlungsberichte.

Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft.

Berlin, 9. Februar 1928.

Vorsitzender: Direktor K. Lempelius.

Dr. H. Lux, Berlin: „Fortschritte in der Gasbeleuchtung“

In der Entwicklungsgeschichte der Lichttechnik bedeutet der Auerbrenner eine scharfe Zäsur. Wenn das Auerlicht vormals durch seine fahle Farbe auch als „Beleuchtung für Friedhofskapellen“ bezeichnet wurde, so war es schon in den 90iger Jahren für die Kohlefadenlampen eine Konkurrenz, und der Kampf zwischen Gas und elektrischer Beleuchtung setzte ein. Vortr. streift kurz die Entwicklung von der Kohlefadenlampe zur graphitierten „metallisierten“ Kohlefadenlampe, die Einführung des Nernstlichtes, der Osmiumlampe, mit der Auer seiner Gasglühlampe selbst Konkurrenz machte, verwies auf die Tantallampen, die Wolframlampen mit gesinterem Draht, die dann durch die mit gezogenem Draht ersetzt wurden, bis 1903 die Wolframlampe mit Gasfüllung eingeführt wurde. Auch die Bogenlampen sind stark gefördert worden. Trotzdem man mit der Bogenlampe lichttechnisch sehr weit kam, ist sie aus der allgemeinen Beleuchtung verschwunden und durch die gasgefüllte Wolframlampe ersetzt worden. Für die Praxis sind nämlich nicht immer die größte physikalische und physiologische Leistung ausschlaggebend, sondern die Betriebskosten, und hier sind auch die Gründe dafür zu suchen, die dem Gasglühlicht Lebenskraft verleihen. Solange wir auf Temperaturstrahlung angewiesen sind, ist auf die Selektivität der Strahlung im Gebiet der sichtbaren Wellen das Hauptgewicht zu legen. Das Vorbild gibt uns hier der Auerstrumpf. Vortr. verweist auf die Arbeiten von Nernst, sowie auf die Versuche von Skauy zur Durchführung des Selektivstrahlers. Wir suchen möglichst hohe Temperaturen zu erreichen, die Frage ist nur, ob wir dies durch elektrische Widerstandserhitzung oder durch chemische Reaktionen erzielen sollen. 1918 wurde durch Rechnung und Versuch nachgewiesen, daß der visuelle Wirkungsgrad des Gaslichtes von 0,18 auf 6,3 gesteigert werden und auf den Betrag der gasgefüllten Wolframlampen kommen kann, wenn nicht der größte Teil der Wärme durch Konvektion und Ableitung verloren geht. Dies Ziel praktisch zu erreichen, ist

trotz vieler Versuche, unter anderem von Bone, noch nicht gelungen. Günstiger als in der Leuchttechnik steht das Gasglühlicht in der Beleuchtungstechnik da, besonders in der Straßenbeleuchtung spielt es noch eine führende Rolle und hat sich manches schon verlorene Gebiet wiedererobert. Dies wurde besonders durch die Einführung der Laternen-einsatzbrenner, der sogenannten Pilzbrenner, erzielt. Es gelang so, die alten Laternen mit Stehlucht weiter zu verwenden, man konnte die mittlere Beleuchtungsstärke von 0,44 auf 1,8 Lux bringen. Der zweite Fortschritt in der Straßengasbeleuchtung wurde durch die Gruppenbrenner erzielt, die als Tiefstrahler wirken, aber noch in horizontaler Richtung eine genügende Leuchtstärke aufweisen. Diese Beleuchtung steht im Wirkungsgrad weit hinter dem Preßgas zurück, hat aber den Vorzug, an jede Druckleitung angeschlossen und auf jede Leistung eingestellt werden zu können. Die Anwendung von mehreren kleinen Glühkörpern, die widerstandsfähiger sind als die großen Preßgasbrenner, bringt Vorteile mit sich; die Gruppenbrenner sind auch durch die robuste Bauart und den Wegfall von Zuggläsern überlegen. Die Zündung erfolgt durch dauernd brennende Hilfsflammen und Steuerung durch eine Gasdruckwelle. An Hand einiger Erfahrungen berichtet Vortr. über die günstigen Leistungen von 9- und 15-Flammen-Gruppenbrennern und beschreibt ausführlich die in Gelsenkirchen ausgeführte Art der Straßenbeleuchtung. Die Gruppenbrenner hängen hier fest an Straßenüberspannungen aus Stahlröhren, wodurch die Schwierigkeiten durch bewegliche Kuppelungen vermieden sind. Technische Bedenken gegen diese Verwendung von Stahlröhren sind nicht mehr vorhanden, die Bedienungsschwierigkeiten sind durch die Magirusleitern leicht behoben. Man erzielt mit dieser Beleuchtung eine gute Gleichmäßigkeit und gute mittlere Beleuchtungsstärke des Straßenniveaus. Bei der kritischen Untersuchung einer Straßenbeleuchtung ist besonderer Wert auf die Blendung zu legen, und hier ist das Gaslicht gegenüber dem elektrischen Licht im Vorteil. Die Messung der Beleuchtungsstärken erfolgt mit dem Bechsteinischen Beleuchtungsmesser. Die Ergebnisse in Gelsenkirchen sind ganz besonders günstig. Dies ist nicht zum geringsten Teil auf die Verwendung des Zechengases mit 5700 Cal. Heizwert zurückzuführen. Die Lichtleistung hängt von der Flammentemperatur ab, und es ist nicht leicht, auf Gas anderer Verbrennungswärme umzurechnen. Von größerem Einfluß ist die

Verbrennungsgeschwindigkeit, die von der Durchmischung des Gases mit atmosphärischer Luft und von dem Stickstoffballast abhängt. Es kann ein Gas unter günstigen Umständen auch bei geringerem Heizwert bessere Lichtleistungen geben. Bei reinem Steinkohlengas und Steinkohlenmischgas ist bei 5000–5500 Cal. ein Anstieg der spezifischen Lichtleistung zu bemerken, während bei fetterem Gas mit 6000 Cal. wieder ein Abfall auftritt. Während die Elektrotechnik bestrebt war, gute Innenbeleuchtung zu schaffen, sind hier der Gastechnik manche Sünden vorzuwerfen. Die Gasglühlichtbreitstrahler geben eine gute Werkstatt- und Geschäftsbeleuchtung. Jedenfalls ist auf dem Gebiete der Gasbeleuchtung in den letzten Jahren ein qualitativer Fortschritt zu verzeichnen, scheinbar auch ein quantitativer, denn die Straßenbeleuchtung mit Gaslicht ist wieder im Aufstieg, und dies kann bei der wirtschaftlichen Not der Kommunen nur freudig begrüßt werden. —

Dr.-Ing. F. Schuster: „Die jüngste Entwicklung der Berliner Gas-Straßenbeleuchtung.“

Berlin zählt auch nach internationalem Urteil zu den bestbeleuchteten Städten der Welt. Wenn die Beleuchtung noch nicht überall das gewünschte Maß erreicht, so ist dies darauf zurückzuführen, daß nur eine gegebene Gasmenge zur Verfügung steht, mit der man auskommen muß. Vor dem Kriege wurden für die Straßenbeleuchtung 27,8 Millionen Kubikmeter Gas verwendet; in der Kriegszeit fiel die Gasmenge auf 5 Millionen Kubikmeter und sie hat sich heute auf 54 Millionen Kubikmeter erhöht. 38 Millionen Kubikmeter liefern davon die Städtischen Gaswerke. Während in Gelsenkirchen je Quadratmeter beleuchteter Straße in den verschiedenen Straßenzügen 2,65 l/qm, bzw. 3,75–6,10 l/qm verbraucht werden, ist die in Berlin auf ein Quadratmeter beleuchteter Straße entfallende Gasmenge viel geringer. Vortr. gibt die Werte für eine große Reihe von Straßen an, sie schwanken zwischen 0,77 und 3,15 l/qm. Unter den Rationalisierungsbestrebungen hat auch in Berlin die Gasbeleuchtung manchen Wandel durchgemacht. Heute verbrauchen die Lampen je Betriebsstunde 50 l Gas. Die großen Lampentypen sind aus diesen kleinen Lampen mit fester Düse aufgebaut. Für die Straßenbeleuchtung werden Einbaubrenner mit 2, auch 4 und 8 Flammen verwendet, vor dem Rathaus brennen 9flammige Einbaubrenner. Vorzugsweise finden in der Berliner Straßenbeleuchtung Gruppenbrennerlampen Verwendung, und zwar 4flammige, 9flammige, auch 13- und 21flammige Brenner. Statt der bisherigen Preßgaslampen versuchte man die Gruppenbrenner bis 21 Flammen einzubauen. Diese Gruppenbrenner sind allerdings erst im Versuchsstadium. Die Blendung wird herabgemindert durch Verwendung von Glocken, die zur Hälfte aus Klarglas, zur Hälfte aus überfanganem Glas bestehen. Auf der Klarseite erhält man einen Lichtgewinn von 26%, der auch auf der Straße zum Ausdruck kommen muß. Zum Schluß erörtert Vortr. eine neue Methode zur systematischen Erfassung der Straßenbeleuchtungsmessungen. Die bisherige Art, die Fläche aufzuteilen und auf den einzelnen unterteilten Flächen die Beleuchtungsstärke durch Zahlen zu vermerken, vermittelt keine Vorstellung über die wirkliche Beleuchtung. Die Versuche, durch Schraffierung die Helligkeitsunterschiede zum Ausdruck zu bringen, wurden zuerst von Blondel und Maréchal zunächst unsystematisch gemacht und später von Lux systematisch gestaltet. Die Grundlage der heutigen Darstellung wurde von Bertelsmann geschaffen, der davon ausging, die Zahl der Lux durch eine Anzahl von Strichen im Beleuchtungsfeld zu charakterisieren. Da aber auf diese Weise gerade die beleuchtungstechnisch helleren Stellen dunkler in der Wiedergabe erscheinen, wurde ein Kunstgriff eingeführt, indem man statt der Beleuchtungsstärken die Zahlen des reziproken Wertes wiedergibt. Als Stricheinheit wurde $\frac{1}{10}$ rec. Lux gewählt.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

Gauverein Berlin der Deutschen Physikalischen Gesellschaft.
Berlin, 10. Februar 1928.

Vorsitzender: Prof. Dr. Pringsheim.

R. Ladenburg, Berlin: „Anomale Dispersion im leuchtendem Wasserstoff; wahres Intensitätsverhältnis der Linien $H\alpha$ und $H\beta$.“

Die Bestimmung des Intensitätsverhältnisses der beiden ersten Linien der Balmerreihe des Wasserstoffs ist deshalb

interessant, weil man durch sie eine Bestätigung der von Schrödinger gegebenen quanten-mechanischen Methode finden kann. Vortr. berichtet über gemeinsam mit Agathe Carst durchgeführte Versuche zur Bestimmung der anomalen Dispersion im leuchtenden Wasserstoff, bei der die Änderung der Brechungskoeffizienten in der Nähe der Absorptionsbanden gemessen wurde. Vortr. geht hierbei von der Bohrschen Quantenannahme und der quantenmäßigen Entstehung der Spektrallinien aus. Beim Wasserstoffatom kann man neuerdings durch Dispersionsmessungen das Intensitätsverhältnis der Linien $H\alpha$ und $H\beta$ gut bestimmen; aus Intensitätsmessungen erhält man nicht den theoretischen Wert. Vortr. hat schon vor 15 Jahren versucht, diese Messungen durchzuführen, hat aber damals Kondensatorexregung angewandt, die nicht ausreicht. Bei den jetzigen Versuchen wurde die Methode des atomaren Wasserstoffs verwendet, indem man den Wasserstoff durch Gleichstrom anregte. Die durch die experimentellen Messungen bestimmten Werte des Intensitätsverhältnisses der Linien $H\alpha$ und $H\beta$ stimmen innerhalb der Versuchsfehler gut mit dem nach der Schrödingerschen quanten-mechanischen Theorie errechneten theoretischen Wert überein; der theoretische Wert liegt höher als der experimentelle Wert, das findet seine Erklärung darin, daß die benutzte Gleichung nur in erster Annäherung richtig ist, d. h. solange man von der negativen Dispersität absieht, die wesentlich durch die Atomzahl im oberen Quantenzustand bedingt ist. —

Prof. Dr. I. Traube, Berlin: „Über den Einfluß der Wandschicht auf die Reibungskonstante.“

Bei der Permeabilität spricht man jetzt viel von der Porentheorie. Vortr. wollte diese Theorie, die in dieser Einfachheit nicht ganz stimmen kann, nachprüfen. Besonders interessierten Versuche, die am einfachsten die Theorie zu widerlegen scheinen. Haemoglobin geht durch eine Kollodium-Membran nicht hindurch, wohl aber glatt durch, wenn man vorher eine Seifenlösung durch die Membran gehen läßt. Vortr. bediente sich bei seinen Versuchen eines Glasrohrs, wie man es zur Bestimmung der Reibungskonstanten verwendet und das je nach der Viskosität der Flüssigkeit verschieden geneigt werden kann. Es wurde geprüft, ob Wasser ebenso schnell durch das Rohr durchgeht, wenn man erst eine Ölschicht erzeugte. Vortr. verweist auf die vorliegenden Versuchsergebnisse von Ubbelohde, der keinen Unterschied in den Ausflußzeiten fand, während die Versuche, die Vortr. gemeinsam mit Siar-Hang Wang durchgeführt hat, große Unterschiede ergaben. So erhielt man bei Wasser die Ausflußzeit 199 Sekunden, sie verringerte sich, wenn man eine Schicht von 10%iger Ölsäure durchbrachte, auf 49 Sekunden, bei einer 20%igen Ölsäure auf 39 Sekunden, bei einer 30%igen auf 35 Sekunden und bei einer 40%igen Ölsäure auf 45 Sekunden. Es wurde nun untersucht, woher die Divergenz mit den Ubbelohdeschen Ergebnissen herrührt. Vortr. zeigt in Tabellen die erhaltenen Werte bei 1° Neigung des Rohres gegen die Horizontale, bei 20° und geringen Wasserdrücken, sowie die Änderung der Werte bei verschiedenen Substanzen und Arbeiten ohne Druck. Bei flüssigem Paraffin und 10%igem Tetralin kam man zu den gleichen Zahlenwerten wie ohne Wandschicht, ebenso bei Tetralin, Dekalin, Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff, also bei Verbindungen mit polaren Gruppen, die Benetzung zeigten. Bei Benzol, Toluol, Xylol, bei Anilin und Toluidin zeigten die Werte, daß mit der Dissymmetrie der Moleküle und steigendem Molekulargewicht Verschiebungen auftreten. Auch der Einfluß der Unreinheiten der Wandschicht bildender Substanz zeigte sich in den erhaltenen Werten. Vortr. denkt sich bei den Molekülen, die gut benetzen und polare Gruppen zeigen, die Adhäsionskraft wesentlich größer als z. B. bei Paraffin. Die Wirkung des Druckes kann man sich auch gut klarmachen. Die Gruppen geraten in Unordnung, die Benetzung leidet, und man kommt zu Zahlen wie bei Wasser. Schon Helmholtz hat eine allgemeinere Formel für die Ausflußgeschwindigkeit gegeben, in der der Gleitkoeffizient zum Ausdruck kommt. Vortr. verweist auf die neueren Arbeiten von Tammann zu dieser Frage sowie auf die Versuche von Warburg, mit denen die eigenen Versuchsergebnisse des Vortr. im Einklang stehen. —