

untersucht wird, in dem von einem selbständigen Molekül nicht die Rede sein kann. Wir können den Quarzkristall nicht unserem Verständnis näherbringen, indem wir ihm eine molekulare Formel von einem Silicium und zwei Sauerstoffen zuschreiben; ebenso müssen wir es ablehnen, nach dem Molekül eines komplizierten Eiweißstoffes zu fragen. Selbst wenn es gelingen wird, die verhältnismäßig kleinen Bausteine, welche bei manchen Proteinen Röntgeninterferenzen hervorbringen, nach ihrem Atombau zu deuten, oder wenn es sich einwandfrei zeigen läßt, daß aus kleinen Atomgruppen ein Eiweißstoff reversibel aufgebaut werden kann, können wir nicht zufrieden sein; wir müssen die Aneinanderreihung der Gruppen studieren und die Kräfte, die sie zusammenhalten, wenn wir den Chemismus der Proteine verstehen wollen. Die Chemie der Eiweißstoffe wird durch diese Gedankengänge gewiß nicht einfacher gemacht, aber sie tragen zur Präzisierung der chemischen Problemstellung bei. Den größten Nutzen der modernen Proteinchemie und überhaupt der Erforschung der hochmolekulen Naturstoffe sieht Vortr. darin, daß sie uns die Notwendigkeit klargemacht haben, die Chemie des Moleküls auf die Chemie der Aggregatzustände auszudehnen und die Kräfte zu erfassen, die die kleinsten Atomgruppen der Stoffe zu gegenseitiger Verbindung zusammenfassen. Die Erfassung der Aggregatkräfte ist nicht so aussichtslos wie man glaubt. Ein Weg dazu ist uns schon durch die Lehre von den Verbindungen höherer Ordnung von Wern er und die Arbeiten Pfeiffers gewiesen. Leider ist die Lehre von den Verbindungen höherer Ordnung selbst in zu weitgehender Weise mit der Molekulartheorie in Verbindung gebracht worden, indem man nach Molekülen höherer Ordnung fragt. Entschließt man sich, sie davon freizumachen, dann werden daraus auch die Bemühungen jener Physiker Nutzen ziehen, welche wie Kossel oder Lewis aus dem Elektronenbau der Atome eine Valenzlehre der chemischen Stoffe ableiten wollen. Auch sie werden sich künftig nicht mehr bemühen, den Bau von selbständigen Molekülen bei Stoffen zu ergründen, die nicht als selbständige Moleküle vorliegen.

Exzellenz v. Harnack hebt die Bedeutung des Vortrags hervor, der einen Einschnitt in der Entwicklung eines Bezirkes der Chemie bedeutet. Die Tatsache, daß auch die Molekulartheorie nicht einen exzeptionellen Charakter hat, daß wir uns auch hier nicht auf ein für alle Zeiten gegebenes bequemes Faulbett niederlegen können, beweist, daß auch hier der Satz gilt: Es gibt keine absolute Erkenntnis, sondern nur Erkenntnisse, die dazu dienen, nach einigen Jahren zu weiteren Erkenntnissen ausgebaut zu werden.

Werkstofftagung.

Berlin, 27. Oktober 1927.

Reihe 11: Kupfer und seine Legierungen.

R. Müller: „Kupferlegierungen in der Feinmechanik“.

In der Feinmechanik haben Kupferlegierungen wegen ihrer Festigkeit, Kaltformbarkeit und Bearbeitbarkeit große Bedeutung. Die wichtigste Kupferlegierung der Feinmechanik ist das Messing, von dem zwei Arten, nämlich das Hart- und Schraubenmessing mit hervorragender Bearbeitbarkeit durch Schneidwerkzeuge und das Druckmessing mit seiner vorzüglichen Kaltbearbeitbarkeit in erster Linie in Betracht kommen. Die Neusilber- und Nickelin-Legierungen finden als Federmaterial und als Widerstandsmaterial Verwendung. Typische Widerstandsmaterialien für Belastungs- und Präzisionswiderstände sind Konstantan und Manganin. Von den Bronzen kommen reine Zinnbronzen und zinkhaltige Zinnbronzen sowie Aluminium-Bronzen in Frage. Für die Verwendung ausschlaggebend sind die hohen Festigkeits- und Elastizitätsgrenzen und die große Verschleißfestigkeit, welche die Bronze für Werkstoffe und stark dem Verschleiß ausgesetzte Teile, wie Schneckenräder und dgl., geeignet erscheinen läßt.

Reichsbahnrat Reitmeister, Kirchmöser: „Der Rotguß, seine Verarbeitung zu Gußstücken und seine Eigenschaften“.

Vortr. schildert den Einfluß des Rohmaterials auf die Qualität der Gußstücke. Aus der chemischen Analyse kann man nicht ersehen, ob man mit der Legierung gute oder schlechte Gußstücke erhalten wird. Auch aus Neumetallen hergestellte Gußstücke können schlechte Qualitätseigenschaften

zeigen. Dies hängt mit den Erstarrungsvorgängen des Rotgusses und den dabei auftretenden Seigerungen zusammen. Es gibt Kristallseigerungen, sowie normale und umgekehrte Zonenseigerungen. Fast alle unter normalen Umständen in Sandformen gegossene Rotgußstücke zeigen Kristallseigerungen. Eine Verminderung der Güteeigenschaften des Gußstückes tritt dadurch nicht ein. Von höchst schädlichem Einfluß sind dagegen die aus den Kristallseigerungen entstehenden Zonenseigerungen. Sie sind nicht nur als Erreger der inneren Porosität der Rotgußstücke anzusehen, sondern bilden auch die Ursache niedriger Verschleißfestigkeit, sowie schlechter Festigkeits- und Dehnungswerte. Es ist schwierig, die Güte von Rotgußteilen einwandfrei durch Zerreißprobe festzustellen, da die Festigkeits- und Dehnungswerte stark durch die Zerreißstabform beeinflußt werden. Auf Grund der bisherigen Forschungsergebnisse über das Wesen der Rotgußlegierungen ergeben sich für Konstrukteur und Gießereileiter neue Richtlinien, die beachtet werden müssen, um Höchstwerte mit diesen Legierungen zu erzielen.

W. Wunder, Berlin: „Messing und Sondermessing“.

Unter Messing versteht man die Zweistofflegierungen aus Zink und Kupfer, während man unter Sondermessingen die Drei-, Vier-, Fünf- und Mehrstofflegierungen anzusprechen hat, die dadurch gewonnen werden, daß man den reinen Messingen, also den Zink-Kupfer-Legierungen, ein, zwei, drei oder mehrere Elemente zusetzt. Um sich über den Gefügebau der Messinge ein Bild zu verschaffen, hat man das Zustandsschaubild der Zink-Kupfer-Legierungen aufgestellt. Als Abszisse wählt man die Zusammensetzung der Messinge und als Ordinate die Temperaturen; trägt man in dieses Schaubild die Temperaturen von dem Beginn und dem Ende der Erstarrung sowie die etwaigen Umkristallisationen für jede Zusammensetzung ein und verbindet entsprechende Punkte durch Kurven, so erhält man Felder, die den Aufbau in Abhängigkeit von der Zusammensetzung und der Temperatur wiedergeben. Aus diesem Zustandsdiagramm ersieht man, daß bei Raumtemperatur sämtliche Messinge von 100–61% Kupfer nur aus einer Kristallart, und zwar aus den kupferreichen α -Mischkristallen bestehen, während die Messinge unter 61% Kupfer bis etwa 54% Kupfer heterogen aufgebaut sind, d. h. aus zwei Kristallarten, und zwar den kupferreichen α - und den zinkreichen β -Mischkristallen bestehen. Da der kupferreiche α -Mischkristall bei Zimmertemperatur, und der zinkreiche β -Mischkristall bei Rotglut sehr gut kneubar sind, so wird man die Messinge, die nur aus α -Mischkristallen bestehen, für solche spanlosen Formungen verwenden, die bei Raumtemperaturen vorgenommen werden, wie z. B. Kaltwalzen, Kaltziehen, Kaltprägen, Kaltdrücken usw., und die Messinge, die aus $\alpha + \beta$ -Mischkristallen bestehen, für solche, die bei Rotglut ausgeführt werden, wie Warmwalzen, Warmpressen, Warmkneten, Warmziehen usw. Sollen sich die Messinge außerdem mit schneidenden Werkzeugen gut bearbeiten lassen, so gibt man ihnen einen Bleizusatz bis etwa 3,5% Blei. Hierdurch erreicht man einen kurzen, spritzigen Span, der die Werkzeuge wenig beansprucht. Da die Zugfestigkeit der reinen Messinge im gegossenen Zustand etwa 26 kg/mm² und im weichgeglühten Zustand höchstens 38 kg/mm² beträgt, so erhöht man die Festigkeit durch Zulegieren eines oder mehrerer Elemente und erhält für den weichgeglühten Zustand 70–80 kg/mm² und den gegossenen Zustand bis zu 50–70 kg/mm². Hierdurch werden Werkstoffe geschaffen, die den guten Stahlsorten gleichkommen. Durch diese Zusätze werden die Mischkristallgrenzen für die kupferreichen α - und die zinkreichen β -Mischkristalle, falls sie von diesen beiden Mischkristallarten auch im festen Zustand gelöst werden, verschoben. Je nachdem nun die Grenzen nach der Kupfer- oder Zinkseite verlegt werden, unterscheidet man zwei Gruppen von Zusätzen, die eine Gruppe erhöht scheinbar den Kupfergehalt, die Mischkristallgrenzen werden also nach der Zinkseite verschoben, während die andere Gruppe scheinbar den Kupfergehalt erniedrigt. Die Mischkristallgrenzen werden nach der Kupferseite gerückt. Zur ersten Gruppe gehört das Nickel und zur zweiten alle anderen Elemente, wie Mangan, Aluminium, Zink, Magnesium, Silicium, Blei und Eisen. Den einzelnen Zusatzelementen kommen Wertkoeffizienten zu, die zur Berechnung des scheinbaren Zinkgehaltes dienen. Aus dem scheinbaren Zinkgehalt

kann man den Gefügebau voraussagen, denn es hat sich mit einiger Annäherung gezeigt, daß der Gefügebau dieser Sonderlegierungen dem der reinen Messinge mit dem errechneten scheinbaren Zinkgehalt entspricht. Zum Beispiel bei Nickelmessing, das aus 10% Nickel, 40% Zink und 50% Kupfer besteht, errechnet sich der fiktive Zinkgehalt zu 28% Zink, das heißt also, daß der Gefügebau dieses Nickelmessings einem reinen Messing von der Zusammensetzung 28% Zink, 72% Kupfer gleichkommt, mit anderen Worten, das Gefüge dieses Nickelmessings mit niedrigem Kupfergehalt besteht nicht aus $\alpha + \beta$, sondern nur aus dem homogenen α -Mischkristall. Die Sondermessinge haben sich in der Technik seit langen Jahren gut bewährt, sie werden dort verwendet, wo es auf hohe Festigkeit und Härte ankommt. Sie kommen fast ausschließlich unter besonderen Namen in den Handel, so z. B. Delta-, Spreemetall, Duranometall, Rübbronze, Admosmetall usw. Diese Metallegierungen enthalten in den weitaus meisten Fällen nicht nur ein Zusatzmetall, sondern mehrere gleichzeitig. Werden die zugesetzten Metalle nicht in homogener Mischkristallbildung aufgenommen, so können neue Poren auftreten, deren Wirkung im voraus nicht bestimmt werden kann, hier muß der Versuch entscheiden.

Dr.-Ing. Fr. Heusler, Mannheim: „*Neue Mangan-Kupfer-Legierungen.*“

Als besonders wichtiger Fortschritt auf diesem Gebiete sind die Isima-Bronzen, Legierungen von Mangan, Silicium und Kupfer, hervorzuheben, die bei höheren Mangangehalten nach einem thermischen Verfahren (ebenso wie manche Legierungen von Mangan, Aluminium und Kupfer) härtbar sind. Lager-schalen aus solchen Legierungen haben sich als Walzenlager bewährt. Setzt man den Legierungen noch 4–5% Zink zu, so erhält man Isima-Rotguß, der ebenfalls härtbar ist. Diese Legierungen erlauben also, viel Zinn zu sparen. Wertvoll sind auch die walzbaren Legierungen von Mangan, Silicium und Kupfer. Die manganreichen Isima-Bronzen sind wiederum in Form von Stangen, Blechen, Schmiedestücken härtbar, wobei die Elastizitätsgrenze des Materials etwa die Werte erreicht, die sonst nur kaltgezogene Bronzen haben, während andererseits eine ausreichende Dehnung erhalten bleibt. Wichtig ist, daß das Abschrecken des Materials (wie z. B. bei der Duraluminhärtung) bei diesen Isima-Bronzen nicht nötig ist. Eine zweite Klasse walzbarer Isima-Bronzen ist bei kleinen Gehalten an Mangan nicht mehr härtbar, hat aber bei hoher Festigkeit und Dehnung die wertvolle Eigenschaft, bis zu Temperaturen von 650° feuerbeständig zu sein.

Berlin, 4. November 1927.

Reihe 38: Die Edelmetalle als Werkstoff.

Dr. L. Nowak, Pforzheim: „*Gold und Goldlegierungen.*“

Da das reine Gold sehr weich ist, wird es selten als solches verarbeitet, nur in der Zahnheilkunde wird es zum Füllen von Zähnen benutzt. In der Schmuckwarenindustrie finden die Goldlegierungen Verwendung in der Form von Blechen, Drähten und Röhren. Wird das Material beim Auswalzen übermäßig stark beansprucht, so reißt es. Auch geringe Beimengungen anderer Metalle, wie z. B. Blei, machen das Gold vollständig unverarbeitbar. In neuerer Zeit werden Spezialgoldlegierungen verarbeitet, wie z. B. Weißgold. Diese sind hochgoldhaltige Legierungen mit weißfärbenden Zusatzmetallen, wie Platin, Nickel usw. Diese Legierungen erfordern eine besonders sorgfältige Glühbehandlung, wenn sie sich gut verarbeiten lassen sollen. Ein besonderes Gebiet in der Schmuckwarenindustrie umfaßt die sog. Doubléfabrikation. Es handelt sich hier um Bleche, Drähte usw., welche aus zwei Teilen, einer Unterlage und einer Auflage, bestehen. Meist besteht die Unterlage aus einer unedlen Legierung von Tombak und die Auflage aus einer Goldlegierung. Auflage und Unterlage werden durch Druck bei erhöhter Temperatur fest miteinander verschweißt. Die Hauptfehlerquellen sind bei der Doubléfabrikation eine schneidende Härte der Auf- und Unterlage sowie Überanstrengung des Materials beim Walzen und Ziehen. In der Zahnheilkunde finden fast die gleichen Legierungen Verwendung. Wie in der Schmuckindustrie müssen sich auch hier diese Materialien gut bearbeiten, drücken und aufziehen lassen. Damit eine Mundbeständigkeit gewährleistet ist, muß das Gefüge dieser Legierung homogen sein. In neuerer Zeit

werden für die orthodontischen Arbeiten Spezialgoldlegierungen benutzt, welche eine starke Federkraft besitzen und diese beim Löten fast nicht verlieren. Lange Zeit wurden solche Legierungen ausschließlich in Amerika hergestellt. Erst in neuerer Zeit ist es auch in Deutschland gelungen, solche Legierungen herzustellen. Schließlich werden Goldlegierungen auch noch zu Münzzwecken verwendet; hierbei handelt es sich meist um Legierungen des Goldes mit 10% Kupfer. —

Prof. Dr. Schönbek, Berlin: „*Amalgame und ihre Legierungen in der Zahnheilkunde.*“

Die Kupferamalgame sind die einzigen, die dem Verbraucher als wirkliches Amalgam geliefert werden, während der Zahnarzt vom Fabrikanten die Edlamalgame (Gold-, Silber-, Platin-Amalgame) nur in Form von Feilung erhält, die er durch Zugabe von Quecksilber in Amalgam umwandelt. Je nach Mischungsverhältnis von Feilung und Quecksilber wird also das fertige Produkt verschieden zusammengesetzt sein. An Hand von Lichtbildern wurde gezeigt, daß das Kupferamalgame stets freies Quecksilber enthalten muß und in der Hauptsache aus verbrauchtem Kupfer und wenig Kupfer enthaltendem Quecksilber besteht. Bei den Silberamalgame wie überhaupt bei den Edlamalgame ist als Basis eine Silber-Zinn-Legierung mit 40 bis 60% Silbergehalt vorhanden. Tritt Quecksilber hinzu, so bilden sich auf Grund der Untersuchungen von Tammann und seinen Schülern Ag_3Hg_4 und Mischkristalle von Silber-Zinn, die neben Ag_3Sn in der fertigen Amalgamfüllung vorhanden sind. In den ersten beiden Stunden tritt die Reaktion zwischen den Komponenten ein, während nach Verlauf dieser Zeit Sekundärreaktionen durch Diffusion möglich sind. Durch Stock ist auf die Giftigkeit des Quecksilbers hingewiesen worden, so daß die Frage zur Diskussion stand, ob die Amalgame eine Gefahr für den Patienten bedeuten oder nicht. Die in der Literatur vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen insofern eine eindeutige Beantwortung nicht zu, als bei Amalgamträgern zum Teil Quecksilber im Harn und Speichel nachgewiesen wurde, zum Teil aber auch die Prüfung negativ war. Auch Votr. hat bei Amalgamträgern Quecksilber im Harn und Speichel nachweisen können, während auch Amalgamträger untersucht wurden, bei denen kein Quecksilber nachzuweisen war. Die im Laboratorium ausgeführten Untersuchungen an Amalgamen zeigten, daß richtig zusammengesetzte Füllungen nach ihrer Härtung kein Quecksilber abgeben. Aus diesem Verhalten müßte man folgern, daß das Edlamalgame als solches in richtiger Zusammensetzung keine Gefahrenquelle für den Patienten bedeutet, somit also die Verarbeitungsweise, d. h. das Mischungsverhältnis von Quecksilber und Feilung für die Quecksilberabgabe verantwortlich gemacht werden muß. Für Kupferamalgame ist es erwiesen, daß dieses freies Quecksilber enthält und infolgedessen Quecksilberdampf abspaltet. Daher sollten Kupferamalgame als Füllungsmaterial nicht mehr verarbeitet werden. Um die Edlamalgame im richtigen Mischungsverhältnis anwenden zu können, ist es notwendig, daß dem Verbraucher beides, die Feilung sowohl als auch das Quecksilber, in dosierter Form von seiten der Fabrikanten geliefert wird, so daß durch Vereinigung beider Dosen der Zahnarzt in der Lage ist, in jedem Fall ein Amalgam von richtiger Zusammensetzung zu erhalten. Gleichzeitig würde dann bewirkt, daß auch der Zahnarzt und sein Hilfspersonal vor Quecksilberdämpfen, die durch Verspritzen von Quecksilber entstehen, geschützt werden. Allerdings muß daran die Forderung geknüpft werden, daß die Feilung in gealtertem Zustand zur Verarbeitung kommt, denn sonst wäre eine genaue Dosierung unmöglich. Zum Schluß ging Votr. auf die Korrosionserscheinungen ein, die bei Kombination von Amalgamfüllungen mit Goldlegierungen im Munde möglich sind.

In der Aussprache wies Dr. Sterner-Rainer darauf hin, daß auf Grund seiner Untersuchung von 700 Amalgamen sich ergebe, daß man sich auf die Angaben der Fabrikanten durchaus nicht verlassen könne. Einzelne Amalgame haben noch nach 4 bis 5 Tagen Veränderungen gezeigt. —

Dr.-Ing. J. A. A. Lereux, Schwäbisch-Gmünd: „*Silber und Silberlegierungen.*“

Richtiges Schmelzen und Vergießen ist für die Güte der Legierungen von besonderer Wichtigkeit, Sauerstoffaufnahme und Entmischung müssen weitgehend verhindert werden. Es wird gezeigt, daß auch die Glühbehandlung der Werkstücke

von wesentlichem Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften der Legierungen ist, ebenso das Schlagen und Walzen. Bei der Weiterverarbeitung der Bleche im kalten Zustande ist zur Vermeidung von Überbeanspruchung häufiges Glühen vorzunehmen (Rekristallisation). Endlich wird auf den Ersatz durch zweckmäßigere Komposition hingewiesen. —

Direktor Dr.-Ing. H. Houben, Hanau: „*Technologie des Platins, der Platinmetalle und -legierungen.*“

Vortr. gibt einen Überblick über die verwandten Platinlegierungen und bedauert, daß für Platin bisher kein Punziengesetz besteht. Von Platinsalzen finden Kalium-Platin-Chlorid, Kalium-Platin-Cyanür und Kalium-Platin-Osmat technische Verwendung, vor allem in der Photographie. Wenn auch das Platin das eine oder das andere Arbeitsgebiet verloren hat, so hat es doch unveränderte Bedeutung für die Technik behalten. —

Dr. phil. O. Feusner, Hanau: „*Die wissenschaftlichen Grundlagen der Technik der Metalle der Platingruppe.*“

Platin wird in einem solchen Grad von Reinheit hergestellt, daß hier bereits die chemische Analyse versagt und man deshalb von physikalisch reinem Platin sprechen muß. Für Bijouterieerzeugnisse kommen hauptsächlich Platin-Palladium-Legierungen in Frage. Das Palladium weist bei halb so großem spezifischen Gewicht nur den halben Preis des Platins auf. 30%ige Platin-Iridium-Legierungen sind für Salzsäure unangreifbar. Iridium steht im Preise über Platin.

Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft. Ordentliche Mitgliederversammlung.

Berlin, 5. Januar 1928.

Vorsitzender: Direktor K. Lempelius.

Regierungsrat W. Dziobek, Berlin: „*Der jetzige Stand der Lichteinheitsfrage (Hefnerkerze und Internationale Kerze).*“

Während durch die physikalische Forschung für Größen, die der unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung entzogen sind, die Einheiten mit großer Genauigkeit bestimmt sind, oft weit über das, was die Technik an berechtigten Anforderungen stellt, ist die Einheit für die Intensität der Lichtstärke nicht sehr genau festgelegt. Die Rationalisierung der Glühlampen stellt an die Genauigkeit der Einheit der Lichtstärke Anforderungen, die wir bis jetzt noch nicht erfüllen können. Vortr. verweist insbesondere auf die Arbeiten von Ives, bisher haben sie uns aber noch nicht zum Ziel geführt. Als die besten Einheiten haben sich die Flammennormalien erwiesen, die Platineinheit hat sich nicht sehr bewährt. Am meisten eingeführt sind die 10-Kerzen-Pentanlampe und die Hefnerlampe, das Arbeiten mit der letzteren ist nicht erfreulich, und man kann keine größere Genauigkeit als $\pm 1\%$ garantieren. In Deutschland ist allgemein als Lichteinheit die Hefnerlampe eingeführt, in den anderen Ländern verwandte man vor dem Kriege verschiedene Einheiten, wie die bougie décimale, die Carcel-, die Violeinheit usw. Man hat dann in Frankreich, England und Amerika die Internationale Kerze begründet; diese basiert auf der Lichtstärke von einer Reihe von Sätzen von Glühlampen, diese Sätze werden in den Staatsinstituten der betreffenden Länder aufbewahrt. Diese Basis hat nur dann eine Berechtigung, wenn man annimmt, daß das Mittel der Lichtstärken dieser Lampen einen regelmäßigen Gang zeigt, was auch tatsächlich der Fall ist. Der grundsätzliche Unterschied zwischen der Hefnerkerze und der Internationalen Kerze besteht in der Möglichkeit des Wiederaufbaus der Einheit der Hefnerkerze; bei der Internationalen Kerze besteht diese Möglichkeit nicht. Deutschland hat sich der Internationalen Kerze nicht angeschlossen; wir haben ein Mischsystem. Einheit ist die Hefnerkerze, beruhend auf der Hefnerlampe, mit der die Vergleiche durchgeführt werden, neben der Hefnerlampe wird auch ein Satz unterbelasteter Kohlefadenlampen für den Vergleich verwendet. Die Einheit der Internationalen Kerze entspricht $\frac{10}{9}$ Hefnerkerzen. Für Deutschland kam ein Übergang zur Internationalen Kerze nicht in Frage, auch über die Größe der Einheit hat man sich nicht geäußert, weil man die Internationale Kerze für ein Provisorium hielt und hoffte, auf Grundlage des schwarzen Körpers eine Einheit der Lichtstärke gründen zu können, was aber bisher nicht gelungen ist. Im Jahre 1913 haben Vergleiche zwischen dem National Physical Laboratory in Teddington und der Physikalisch-Technischen

Reichsanstalt in Berlin stattgefunden, welche zeigten, daß der Faktor $\frac{10}{9}$ ziemlich genau ist. Nach dem Kriege wurden im Jahre 1924 zum ersten Male wieder internationale Vergleiche mit Lampen vom Bureau of Standards durchgeführt. Hierbei ergab sich, daß der Umrechnungsfaktor 1,11 bei den Kohlefadenlampen gleichgeblieben war (er schwankte zwischen 1,115 und 1,112), anders aber lag es bei den Messungen der Wolframvakuumlampen, hier ergab sich der Umrechnungsfaktor von Hefnerkerze zu Internationaler Kerze mit 1,14 bis 1,15. Da auch die Glühlampenindustrie ein großes Interesse an den Umrechnungsfaktoren hat, wurden auch von ihr Messungen durchgeführt; es ergab sich bei Vergleichung von Wolframvakuumlampen bei großer Unterspannung, so daß sie die Farben der Kohlefadenlampen zeigten, der Umrechnungsfaktor 1,14. Bei der Tagung der Internationalen beleuchtungstechnischen Kommission in Bellagio waren die Vertreter aller Staatsinstitute einstimmig der Meinung, daß sich der Umrechnungsfaktor 1,115—1,112 für Kohlefadenlampen und 1,14 bis 1,15 für Wolframvakuumlampen bestätigt hat, es ist also die Einheit bei den Kohlefadenlampen gleichgeblieben, hat sich aber für Wolframvakuumlampen geändert. Bei der Photometrie stark verschiedenfarbigen Lichtes (z. B. rot und grün) bestehen systematische Abweichungen von Methode zu Methode, man hat aber angenommen, daß bei sehr kleinen Farbdifferenzen, wie sie zwischen der Kohlefadenlampe und der Wolframvakuumlampe bestehen, keine nennenswerten Abweichungen auftreten. Vortr. schildert nun kurz die für die Bestimmung der Einheit in Frage kommenden Methoden: 1. die Gleichheitsmethode, 2. die Kontrastmethode, die meist mit dem Lummer-Brodhunschen Würfel ausgeführt wird, 3. die Stufenmethode, bei der man zwischen die beiden Lichtquellen stufenweise Zwischenlichtquellen so einstellt, daß kein photometrisches Unlustgefühl entsteht, 4. die Flimmerphotometermethode, die besonders bei starken Farbdifferenzen gut anwendbar ist, und 5. die Filtermethode, bei der man zwischen beide Lichtquellen ein Filter, meist Kobaltfilter, stellt. Diese Methode hat den Vorteil, daß sie nur monochromatische Einstellungen erfordert, also vom Farbenblinden ebenso gut durchführbar ist wie vom Farbensichtigen; dem steht aber als Nachteil gegenüber, daß an die optischen Eigenschaften der Kobaltgläser sehr große Anforderungen gestellt werden müssen, wenn man zu entsprechenden Genauigkeiten kommen will. Beim Vergleich der Gleichheitsmethode mit der Kontrastmethode wurden in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt keine systematischen Beziehungen gefunden. Ein Vergleich der Gleichheitsmethode mit der Stufenmethode ist systematisch noch nicht durchgeführt worden, Vortr. verweist auf eine Arbeit von Schäfer, Breslau, der fast zu den gleichen Ergebnissen nach beiden Methoden kam. Über das Verhalten der Flimmerphotometermethode zu den anderen Methoden liegen Messungen von Ives vor, der gefunden hat, daß man unter bestimmten Bedingungen (2 Amp. Feldstärke und 20 Lux) die gleichen Werte erhält wie nach der Gleichheitsmethode und Kontrastmethode. In der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt sind Untersuchungen mit Kohlefaden- und Wolframvakuumlampen nach der Kontrastmethode und mit dem Flimmerphotometer durchgeführt worden; die Differenzen gingen immer im ganz bestimmten Sinn, und diese Beobachtungen sind durch Messungen der National Lamp Works unter den Ives'schen Bedingungen bestätigt worden, die aber der Nachprüfung bedürfen. Bezüglich des Verhaltens der Filtermethode zu den übrigen Methoden fehlen noch systematische Messungen in bezug auf den Farbensprung von Kohlefadenlampe zu Metallfadenlampe, weil die Filter noch nicht die optischen Anforderungen erfüllen. Für hochselektive Filter liegen Messungen der National Lamp Works vor; Nachprüfungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zeigten, daß die aufgestellte Kurve wohl richtig ist. In Bellagio waren die Vertreter der Staatsinstitute der Ansicht, daß man zu einer internationalen Einigung kommen müsse. Es werden jetzt Filter ausgearbeitet, die bei den verschiedenen Staatsinstituten durchgemessen werden sollen.

Dr.-Ing. W. Arndt: „*Raumhelligkeit als neuer Begriff der Beleuchtungstechnik.*“

Von den in der Beleuchtungstechnik verwendeten beiden Grundgrößen Lumen (Lichtstrom) und Lux (Beleuchtungs-