

treffendes festzulegen, auch ist es nicht überall gelungen, durch ein dem einzelnen Stoff angepaßtes Verfahren einwandfreie Kennlinien darzustellen. Indessen hoffen wir, daß das gewonnene Material ein genügend klares Bild davon gibt, welchen Wert man bei den hier in Betracht kommenden Körpern der Erfassung der Feinheit durch Kennlinien zuschreiben darf, und welchen Richtlinien zu folgen ist, um zu der für den einzelnen Fall zweckmäßigsten Betriebsanalyse zu gelangen.

Die behandelten Stoffe sind folgende:

I. Weiße Farben: 1. Bariumsulfate, a) zerkleinerter Schwespat, b) Blanc fixe in Teigform, c) Blanc fixe, getrocknet; 2. Zinkweiß; 3. Lithopon; 4. Titanweiß; 5. Bleiweiß.

II. Schwarze Farben: 1. Verschiedene Ruße; 2. Graphit; 3. Manganschwartz; 4. Eisenoxydschwartz.

III. Rote Farben: 1. Mennige; 2. Verschiedene Eisenoxydfarben, a) gebrannte, b) auf nassem Weg hergestellte.

IV. Gelbe Farben: 1. Chromgelb; 2. Eisenoxydgelb, a) Ockerarten, b) künstliches Eisenoxydgelb.

V. Grüne Farben: Chromoxydgrün.

VI. Blaue Farben: 1. Miloriblau; 2. Ultramarin.

In Abb. 3 und 4 sind einige der erhaltenen Resultate in graphischer Darstellung angegeben.

Den zahlreichen Einzeluntersuchungen zufolge erhält man augenscheinlich die am leichtesten feststellbaren Analysenresultate und die am meisten ausgeprägte Eindeutigkeit im Kurvenverlauf in den Fällen, wo die Feinheit allein durch Zerkleinerung zuwege gebracht worden ist, während bei Stoffen, deren Feinheit bei Kondensationsprozessen entstanden ist, mehr Sorgfalt bei der Zubereitung der Aufschlammung angewendet werden muß. [A. 38.]

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### The Institute of Metals.

#### 27. Hauptversammlung, London, 6. und 7. März 1935.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung des Institute of Metals beschäftigte sich in ihrem wissenschaftlichen Teil vornehmlich mit zwei chemisch und technisch interessierenden Problemen, nämlich mit der Frage nach dem Aufbau der Legierungen und mit der Korrosion. Daneben wurden in mehreren Berichten Untersuchungen über technische Fragenkomplexe (mechanische Eigenschaften, Ermüdung, Gußfehler von Legierungen) und über die Reinheitsprüfung von Aluminium mitgeteilt.

P. J. Durrant, Cambridge: „Die  $\epsilon$ -,  $\gamma$ - und  $\beta$ -Phasen des Systems Cadmium—Silber.“

In Fortsetzung einer früheren Untersuchung<sup>1)</sup> über die cadmiumreichen Legierungen des Systems Cadmium—Silber untersucht Durrant den mittleren Teil des gleichen Zustandsdiagrammes von 30 bis 60 % Ag erneut nach thermischen und mikrophographischen Verfahren. Zwei Methoden werden bei der Aufnahme von Kurven zur thermischen Untersuchung angewendet: 1. Differenz-Kurven gegen einen reinen Silberregulus und 2. direkte Temperatur/Zeit-Kurven. Das Erstarrungsintervall ist in dem betrachteten Bereich schmal und wird durch drei peritektische Horizontalen bei 592°, 640° und 736° unterbrochen. Während die  $\epsilon$ - und die  $\gamma$ -Phase bis herunter zu Zimmertemperatur beständig sind, erleidet die  $\beta$ -Phase bei Abkühlung zwei Umwandlungen. Die Temperatur des Überganges  $\beta \rightarrow \beta'$  liegt bei gleichzeitiger Anwesenheit von  $\gamma$  bei 470°, im Gleichgewicht mit  $\alpha$  dagegen verläuft sie bei 440°. Die niedrigere Umwandlung  $\beta' \rightarrow \beta''$  tritt bei 230° bzw. 240° unter den gleichen Bedingungen wie oben auf. Die Phasengrenzen wurden mikroskopisch festgelegt, auch die thermisch beobachteten Umwandlungstemperaturen wurden so kontrolliert. Der Übergang  $\beta \rightarrow \beta' \rightarrow \beta''$  ist jeweils mit starken Änderungen in der Ausdehnung der Zustandsfelder verbunden, dadurch ergeben sich Eutektoidpunkte, bei denen Zerfall der Legierungen eintritt. Die Struktur solcher eutektoid zerfallenen Phasen entspricht der des Widmanstättenschen Typus. —

D. Hanson u. W. T. Pell-Walpole, Birmingham, University: „Der Aufbau und die Eigenschaften der Cadmium-Zinn-Legierungen.“

Nach Besprechung der bisher vorliegenden Literatur über das System Cadmium—Zinn teilen die Verfasser thermische und mikrophographische Untersuchungen an Cadmium-Zinn-Legierungen mit, die die früheren Arbeiten berichtigen und ergänzen. Zinn und Cadmium existieren nur in je einer Modifikation (oberhalb Zimmertemperatur), sie bilden bei 176° und 33 % Cd ein Eutektikum. Oberhalb 131° nimmt Zinn 5 bis 6 % Cd in fester Lösung auf, bei 131° entsteht ein heterogenes Gebiet, dessen Grenzen bei 127° zu 1,25 bzw. 5 % Cd ermittelt wurden. Die cadmiumreichere Phase zerfällt bei dieser

Temperatur unter Bildung eines Eutektoids. Dieser eutektoidale Zerfall erscheint in allen Legierungen mit Cadmiumgehalten von 1,25 bis 99,5 %. Proben mit 40 bis 90 % Cd weisen außerdem noch einen schwach ausgeprägten Umwandlungspunkt bei 170° auf, diese Umwandlung bewirkt gleichzeitig eine Abnahme der Löslichkeit von Zinn in Cadmium.

Bei der Herstellung der Schiffe mußte mit besonderer Sorgfalt verfahren werden, da schon geringe Kaltbearbeitung eine Veränderung des Gefüges bewirkt. Das Schleifen der Proben geschah unter Paraffin, poliert wurde mit Aluminiumoxyd und anschließend mit Magnesia; als geeignetes Ätzmittel erwies sich eine verdünnte Lösung von Kaliumdichromat in Salpetersäure.

Weiterhin wurden Zugfestigkeit und Härte der zinnreichen Legierungen (0 bis 10 % Cd) nach verschiedener Warmbehandlung gemessen. Höchstwerte ergaben sich bei Proben mit 5 % Cd, die nach dreitägigem Erhitzen auf 160° von dieser Temperatur abgeschreckt wurden (Festigkeit 9 tons/in.<sup>2</sup>, Brinellhärte 34). Mit der Zeit nehmen Festigkeit und Härte ab, nach mehr als zehnwöchigem Lagern wurde an der gleichen Legierung ein konstanter Wert von 5,3 tons/in.<sup>2</sup> für die Festigkeit und 21 für die Brinellhärte erhalten.

Cadmium hat auf die Korngröße des Zinns einen stark verfeinernden Einfluß. Eine Legierung mit 1 % Cd zeigte nach dem Auswalzen um 80 % eine Kornzahl von 26000/cm<sup>2</sup> gegenüber 1600 bei reinem Zinn. Weiterer Zusatz von Cadmium ist ohne stärkeren Einfluß. Eine Legierung mit 5 % Cd hat nach eintägigem Anlassen auf 160° eine Kornzahl von 48000/cm<sup>2</sup>. —

F. D. Weaver u. H. Heywood, Redhill: „Letternmetall-Legierungen.“

Die für die Drucktechnik wichtigen „Typenmetalle“ bestehen aus Bleilegierungen mit 10 bis 20 % Antimon und 2 bis 10 % Zinn. Zur Festlegung der Konstitution und der Eigenschaften solcher Letternmetalle wird von den Verfassern der bleireiche Teil des ternären Zustandsdiagrammes für das System Pb-Sb-Sn bis zu 24 % Sb und 14 % Sn nach den Methoden der thermischen Analyse und durch Gefügeuntersuchung ausgearbeitet. Die Untersuchungen von Iwasé und Aoki wurden im allgemeinen bestätigt. Ein ternäres Eutektikum mit einem Schmelzpunkt von 239° ist bei einer Zusammensetzung von 84 % Pb, 12 % Sb und 4 % Sn vorhanden. Ein von Loebe angegebener ternärer peritektischer Punkt konnte als eutektischer Punkt eines pseudobinären Systems von Blei und der Verbindung SnSb festgelegt werden. Versuche an einer größeren Zahl von Schnitten mit konstantem Zinngehalt durch das ternäre System führten zur Aufstellung des Raummodells für den bleireichen Teil.

Vergleichende Untersuchungen zeigten, daß die Struktur der gegossenen Legierungen erheblich verfeinert war gegenüber derjenigen der langsam abgekühlten; die elektrolytische Ätzung ließ jedoch erkennen, daß die Konstituenten in beiden Fällen die gleichen waren. Die mikroskopische Prüfung von industriell verwendeten Typenmetallen ergab Übereinstimmung mit dem aufgestellten Zustandsdiagramm.

<sup>1)</sup> J. Inst. Metals 45, 99 [1931].

Messung der Härte der Legierungen führte zur Aufstellung eines Iso-Härte-*Diagrammes*, aus dem zu entnehmen ist, daß antimonarme Blei-Zinn-Legierungen relativ weich sind und daß Zusatz von Antimon die Härte erhöht. Von einem konstanten Antimongehalt von 14% an bewirkt indessen auch Zugabe von Zinn einen Härteanstieg. —

D. Hanson u. E. J. Sandford, Birmingham, University: „*Einige Eigenschaften von Zinn mit geringen Beimengungen von Aluminium, Mangan oder Wismut.*“

Die Arbeit ist ein weiterer Beitrag zur systematischen Untersuchung der Verfasser<sup>2)</sup> über die Beeinflussung der Eigenschaften des reinen Zinns durch Zusatz verschiedener Metalle. Die Herstellung der Zinn-Mangan-Legierungen war experimentell nicht ganz einfach wegen der leichten Oxydierbarkeit des Mangans bei hohen Temperaturen. Diese Schwierigkeiten wurden bei der Bereitung einer 5% Mn enthaltenden Legierung dadurch vermieden, daß das Zinn zunächst unter einer Boraxdecke auf 900° erhitzt und dann das Mangan ohne nennenswerte Oxydation in dieser Schmelze gelöst wurde. Proben mit geringeren Mangangehalten wurden durch Eintragen der 5%igen Vorlegierung in geschmolzenes Zinn unter einer Deckschicht von Harzen gewonnen.

Aluminium hat auf die Festigkeit von Zinn starken Einfluß; Zusatz von 0,5% bewirkt eine Zunahme von 1 auf 5 tons/in.<sup>2</sup>, während die Dehnung von 80 auf 30% abnimmt. Erhöhung des Aluminiumgehaltes auf 1% ergibt keine weitere Verbesserung. Die Löslichkeit von Mangan in Zinn ist wahrscheinlich gering, bei Legierungen mit 0,10 bis 0,15% Mn ist das Gefüge gegenüber reinem Zinn wesentlich verfeinert, die Wirkung höherer Manganzusätze ist gering. Die schwache Zunahme der Festigkeit entspricht der aus der Kornverfeinerung zu erwartenden. Die Festigkeitszunahme bei Zugabe von Wismut ist hingegen wieder bedeutend, Proben mit 4 bis 5% Bi ergaben Festigkeiten von 4,5 tons/in.<sup>2</sup> gegenüber 1,0 bei reinem Zinn. Wärmebehandlung ist auf die Festigkeit ohne Einfluß, dagegen ergeben sich an thermisch vorbehandelten Proben geringere Dehnungswerte. Auf die Kornverfeinerung übt Wismut eine außerordentlich starke Wirkung aus. —

D. Hanson u. I. G. Slater, Birmingham, University: „*Porosität von Aluminium-Sandguß. Teil III. Verdichten in Sandformen unter Druck.*“

Läßt man gashaltige Aluminiumlegierungen in Sandformen unter einem äußeren Druck von Luft oder Stickstoff erstarren, so wird die Lunkerbildung weitgehend unterdrückt, und man erhält Gußstücke von hoher Dichte. Für die meisten Aluminiumlegierungen reicht ein Druck von 50 lb./in.<sup>2</sup> aus, um subjektiv sichtbare Spuren von Hohlräumen in einem Block von 2×2 in. Durchmesser zu entfernen. Beim Erhitzen solcher unter Druck verfestigter Proben bis zum beginnenden Schmelzen bilden sich durch den Einfluß des entweichenden Gases oberflächlich Blasen und Unebenheiten, die erkennen lassen, daß die die Lunkerbildung bedingenden Gaseinschlüsse durch die Druckerstarrung lediglich eine Volumenverminderung erfahren. Die Festigkeit und andere mechanische Eigenschaften sandgegossener Aluminiumlegierungen werden durch die Behandlung unter Druck während der Erstarrung bedeutend verbessert, da die Schrumpfung auf kleine Hohlräume beschränkt wird. Die Ergebnisse dieser Arbeit besitzen über die untersuchten Proben hinaus allgemeine Bedeutung für Gußlegierungen. —

H. J. Gough u. D. G. Sopwith, Teddington, National Physical Laboratory: „*Einige weitere Untersuchungen über atmosphärische Einflüsse auf die Ermüdung.*“

Es werden Versuche ausgeführt, um den Einfluß von Atmosphärien auf den Ermüdungswiderstand von Metallen weiterhin zu verfolgen, da in einer früheren Arbeit<sup>3)</sup> von den Autoren gezeigt werden konnte, daß beim Arbeiten im teilweisen Vakuum statt in Luft eine wesentliche Verbesserung der Werte für den Ermüdungswiderstand erreicht wird. Drei Gründe werden als maßgebend für eine solche Verbesserung angesehen: 1. Vor allem das Fehlen des Luftsauerstoffs, namentlich in Gegenwart von Wasser als Katalysator, 2. das der atmosphärischen Verunreinigungen, Säuren und Alkalien,

und 3. das der im Metall gelösten, hauptsächlich gasförmigen, Verunreinigungen, die bei der Ermüdung mit dem Metall reagieren.

Zur Untersuchung der Möglichkeiten 1. und 2. wurden Ermüdungsversuche an Kupfer und Messing ausgeführt, und zwar in Gegenwart von atmosphärischer Luft und im teilweisen Vakuum. Weiterhin wurde der Einfluß gereinigter Luft (frei von Säuren und Alkalien), sowohl im getrockneten wie im feuchten Zustande festgestellt. Zur Prüfung von 3. wurden oxydhaltiges Kupfer, sauerstofffreies Kupfer und mit Phosphor desoxydiertes Kupfer verwendet. Diese Versuche wurden ebenfalls in Luft und im teilweisen Vakuum durchgeführt.

Es ergab sich, daß die sauren und alkalischen Verunreinigungen der Luft, wenn überhaupt, einen geringen Einfluß auf den Ermüdungswiderstand von Kupfer und Messing ausüben, daß dagegen der Sauerstoff, vornehmlich in Gegenwart von Wasser, die Hauptschädigung bewirkt. Die Ergebnisse der Versuche an oxydhaltigem und an desoxydiertem Kupfer ließen erkennen, daß das vergleichsweise Verhalten der verschiedenen Materialien bei Untersuchung in Luft und im teilweisen Vakuum durch die Zusammensetzung der in den Legierungen gelösten Gase nicht wesentlich beeinflusst wird.

Ergänzend wurden noch Ermüdungsversuche in Luft und im teilweisen Vakuum an reinem Blei und an Armo-Eisen nach verschiedener Warmbehandlung durchgeführt, die ebenfalls ein günstigeres Verhalten der vakuumuntersuchten Metalle zeigten. —

*Diskussion:* D. Hanson möchte bei der Wichtigkeit des Einflusses von Wasserdampf und Sauerstoff auf die Ermüdung der Metalle gern schärfer zwischen der Wirkung dieser beiden Schädlinge unterscheiden. B. P. Haigh glaubt, daß eine Veränderung des Vakuums bei verschiedenen Versuchen von besonderer Bedeutung sein würde. Zur Frage der Einwirkung von feuchter und getrockneter Luft spricht H. Sutton, die Entgasung des Versuchsmaterials im Vakuum schlagen H. O'Neill und H. W. Brownsdon vor. W. H. J. Vernon weist darauf hin, daß die atmosphärische Luft, die zu den Versuchen benutzt wurde, relativ rein war; von Interesse sei die weitere Untersuchung in Luft aus Industriebezirken. In seiner Erwiderung macht H. J. Gough vor allem auf Verschiedenheiten in seiner Auffassung und der von B. P. Haigh hinsichtlich des Ausgangspunktes der Ermüdung aufmerksam. Während Haigh die Ansicht vertritt, die Korrosionsermüdung beginne im Innern des Metalles und werde verursacht durch hineindiffundierenden Sauerstoff, glauben Gough und Sopwith annehmen zu dürfen, daß es sich um einen Oberflächen-effekt handelt.

I. J. Gerard u. H. Sutton, South Farnborough, Royal Aircraft Establishment: „*Die Korrosionsermüdung von Duraluminium mit und ohne Schutzschichten.*“

Duraluminium mit 4,1 bis 4,4% Cu, 0,64% Mn, 0,62 bis 0,67% Mg, 0,84 bis 0,81% Fe und 0,22% Si wurde auf sein Verhalten bei Drehschwingungsbeanspruchung im Dauerversuch geprüft. Der Probestab wurde dabei in Luft und in einem Salznebel einer 3%igen Kochsalzlösung nach dem Aufbringen verschiedener hergestellter Schutzschichten untersucht. Die ungeschützte Legierung hatte eine Ermüdungsgrenze von  $\pm 9,1$  tons/in.<sup>2</sup> bei 10<sup>7</sup> Umdrehungen, bei anodisch vorbehandeltem Material ergab sich eine Zunahme auf  $\pm 11,1$  tons/in.<sup>2</sup>. Bei Untersuchung im Salznebel zeigten Lanolinüberzüge und elektrolytisch hergestellte Cadmiumschichten geringe Schutzwirkung, während Zink eine erhebliche Verbesserung der Ermüdungsgrenze bewirkte. Schutz durch Aluminium wirkte nicht so gut bei Dauerbeanspruchung wie solcher durch Zink. Überzüge von organischen Harzen und von Emails gaben eine hohe Schutzwirkung, besonders bei anodisch vorbehandelten Stäben; die Ermüdungsgrenze erreichte in solchen Fällen Werte bis zu  $\pm 12,2$  tons/in.<sup>2</sup> bei 10<sup>7</sup> Umdrehungen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind eine willkommene Ergänzung zu der Arbeit von Gough und Sopwith (vgl. vorstehendes Referat). Die aufgetragenen Schutzschichten erschweren den Angriff des Sauerstoffs, der ja nach den genannten Autoren die Hauptschädigung bei der Korrosionsermüdung der Metalle bewirkt. —

*Diskussion:* H. J. Gough berichtet über eigene Versuche an Duraluminium, deren Ergebnisse sich im wesentlichen mit

<sup>2)</sup> Frühere Mitteilung vgl. J. Inst. Metals 55, 115 [1934].

<sup>3)</sup> J. Inst. Metals 40, 93 [1932].

den hier geschilderten decken. B. P. Haigh erinnert an den während des Krieges mit Erfolg verwendeten Korrosionsschutz für Stahldrähte durch Zinküberzüge und erörtert mit R. Seligman die Frage nach der Haftfestigkeit solcher Zinkschichten. U. R. Evans hält eine abwechselnde Behandlung mit Salznebel und Trocknung der Probestücke für günstiger, weil sie mehr den Bedingungen der Praxis entspricht. D. Hanson ist an der Höhe der Ermüdungsgrenze ohne korrodierende Einflüsse und, wie auch C. H. M. Jenkins, an der Gleichmäßigkeit der aufgetragenen Schutzschichten interessiert. Wegen der Verwendung von Flugzeugen in den Tropen dürfte nach A. G. C. Gwyer eine Erhöhung der Versuchstemperatur von Bedeutung sein, auch das beim Reinaluminium vor dem Überziehen mit Schutzschichten bewährte Abbeizen mit Natronlauge und Salpetersäure könnte hier von Vorteil sein. In seinem Schlußwort weist H. Sutton darauf hin, daß er und I. J. Gerard sich vor einer Überschätzung der Ergebnisse ihrer Arbeit hüten wollen; sie hätten demgemäß stets die ungünstigsten Fälle in Rechnung gesetzt. Die Haftfestigkeit der Zinkschichten sei eine außerordentlich gute, während Cadmium Neigung zum Abblättern besitze.

J. C. Hudson, London: „Die Wirkung eines fünfjährigen atmosphärischen Einflusses auf die Bruchfestigkeit und auf den elektrischen Widerstand von Nichteisenmetalldrähten.“

Über die Wirkung einer zweijährigen Lagerung von Metalldrähten unter dem Einfluß der Atmosphäre wurde vom Verfasser bereits früher<sup>4)</sup> unter Angabe von Einzelheiten der Untersuchungsverfahren berichtet. Auch in der jetzt vorliegenden Mitteilung über eine fünfjährige Einwirkung der Atmosphäre auf Drähte aus den verschiedensten Metallen und Legierungen wird zur Beurteilung einer eingetretenen Korrosion sowohl die Abnahme der Bruchfestigkeit wie die Zunahme des elektrischen Widerstandes als Maßstab gewählt. Die Ergebnisse dieser beiden Prüfverfahren sind untereinander und mit denen früherer Untersuchungen in Übereinstimmung. Im allgemeinen ist der Betrag der eingetretenen Korrosion gering, er beträgt bei Kupfer beispielsweise 0,0002 in. pro Jahr; bei Nickel, Nickel-Kupfer-Legierungen mit hohem Nickelgehalt, Zink und Messing ist die Korrosion stärker. Am stärksten ist der Angriff auf galvanisch verzinkten Eisendraht bei Schadhafwerden der Zinkschicht. Bei Vergleich der gegenwärtigen Untersuchungsergebnisse mit denen früherer Versuche über kürzere Zeiten kommt Hudson zu dem Schluß, daß in manchen Fällen (z. B. bei Kupfer und hoch kupferhaltigen Legierungen) der Grad der Korrosion mit der Einwirkungsdauer abnimmt. —

**Diskussion:** W. H. J. Vernon und U. R. Evans weisen darauf hin, daß sie mit den hier geschilderten Ergebnissen völlig übereinstimmen. Die häufig angetroffene Auffassung, die Deutung gleicher korrosionschemischer Arbeiten sei von Beobachter zu Beobachter verschieden, scheint ihnen daher nicht berechtigt zu sein. Abschließend erwähnt J. C. Hudson, daß im allgemeinen die Korrosion von Zink 15mal geringer sei als die von Eisen, abgesehen von wenigen Fällen, so z. B. in Eisenbahntunnels, in denen Zink stärker angegriffen wird.

W. E. Prytherch, Teddington, National Physical Laboratory: „Magnesiumlegierungen. Teil II. Die mechanischen Eigenschaften einiger gewalzten Magnesiumlegierungen.“

Magnesium und seine Legierungen sind äußerst empfindlich gegen Walzbearbeitung, insonderheit gegen die Walztemperatur. Walzen bei zu niedrigen Temperaturen verursacht Gitterstörung und damit eine Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften. Röntgenuntersuchungen zeigten, daß in Magnesiumlegierungen eine bevorzugte Kristallitenorientierung in der Weise eintritt, daß die Basisebene des hexagonalen Gitters parallel zur Walzrichtung zu liegen kommt. Diese Vorzugsorientierung bleibt selbst bei halbstündigem Anlassen auf 500° bestehen, dagegen tritt durch diese Behandlung rasches Anwachsen der Korngröße ein. Die Gitterstörung kaltgewalzten Magnesiums läßt sich indessen durch kurzes Anlassen auf 100° beseitigen.

Manche Magnesiumlegierungen zeigen nach dem Walzen in bestimmten Temperaturbereichen Bearbeitungshärtung, die mit einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften verbunden ist. Von den untersuchten binären Legierungen

(Zn-Mg, Cd-Mg und Al-Mg) weisen die des Systems Cadmium—Magnesium die für die Walzbarkeit günstigsten Bedingungen auf, sie sind weich und duktil und widerstehen einer schwachen Kaltbearbeitung unter Festigkeitszunahme. Zusatz von Aluminium zu diesen Legierungen läßt die Festigkeit weiter ansteigen. Bei quaternären Proben mit Cadmium, Zink und Aluminium liegen die Verhältnisse weniger übersichtlich. —

W. E. Alkins u. A. P. C. Hallows, Oakamoor u. Manchester, University: „Die Reduktionswirkung von Wasserstoff auf Zinnoxid, wie es in Kupfer hoher Leitfähigkeit enthalten ist.“

Proben von Elektrolytkupferdrähten mit 0,021% SnO<sub>2</sub> wurden im Wasserstoffstrom verschiedene Zeiten auf Temperaturen von 550 bis 850° erhitzt und der Gehalt an Zinnoxid jeweils nach 15, 30, 60 und 120 min bestimmt. Die Reduktion des Zinnoxids beginnt bei 550° und ist vollständig nach 30 min währendem Erhitzen auf 850° oder einstündiger Behandlung bei 800°. —

L. J. G. van Ewijk, Amsterdam, National Institute for Aeronautical Research: „Die Durchdringung von Stahl durch Weichlot und andere geschmolzene Metalle bei Temperaturen bis zu 400°.“

Untersuchungen über den Fehler einer Nickel-Chromstahl-Achse eines Flugzeuges zeigten, daß eine Erweichung des Materials durch interkristalline Risse, die von einem Lötvorgang herrührten, eingetreten war. Zur weiteren Klärung des Vorganges wurden Prüfstücke einer größeren Zahl von Stählen unter gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung auf ihr Verhalten gegenüber geschmolzenen Metallen und Legierungen bei Temperaturen bis zu 400° untersucht. Die Einwirkung auf die verschiedenen Probestücke war verschieden und ergab noch kein völlig einheitliches Bild. Bei einigen, offenbar besonders empfindlichen, Stählen zeigte sich eine charakteristische interkristalline Durchdringung der Prüfstücke durch das geschmolzene Metall. Eine Blei-Zinn-Legierung (1:1) führte oberhalb 250°, Lipowitz-Legierung (Zinn: Blei: Wismut: Cadmium = 4:8:15:3; Schmpkt. 60°) schon oberhalb 100° zum Bruch eines Chrom-Nickel-Stahles. Die thermische Vorbehandlung des zu prüfenden Stahlstückes scheint ohne einen ausgeprägten Einfluß auf die Durchdringung mit geschmolzenem Metall zu sein. —

D. M. Smith, London, British Non-Ferrous Metals Research Association: „Die spektrographische Analyse von Aluminium.“

Es wurde ein besonderes spektrographisches Verfahren zur quantitativen Schnellbestimmung von Kupfer, Eisen, Mangan, Silicium und Titan in Aluminium ausgearbeitet, das sich der gewöhnlichen photographischen Aufnahmetechnik des Funkenspektrums bedient. Der Funke ist beständiger und ergibt bessere Reproduzierbarkeit der Ergebnisse als der Bogen, der indessen zur Auffindung von Spuren Blei und Gallium geeigneter und empfindlicher zu sein scheint. Für Überschlagsmessungen wird die Verwendung einer Legierung von Aluminium mit 1% Nickel als Hilfsspektrum empfohlen, eine größere Genauigkeit ergibt jedoch der Vergleich mit einer Anzahl aufeinanderfolgender, in ihrer Zusammensetzung bekannter Standardlegierungen.

## Colloquium im Physikalisch-Chemischen Institut der Universität Berlin.

9. April 1935.

Dr. Beutler: „Eine neue Bestimmung der Dissoziationsenergie des Wasserstoffs“.

Die ersten Werte für die Dissoziationswärme des Wasserstoffmoleküls wurden durch chemische Methoden gefunden. Aus den Messungen Bodensteins über die Kinetik der Bromwasserstoffbildung berechnete Herzfeld 1919 unter Zugrundelegung des Atomkettenmechanismus die Wärmetönung der Reaktion  $H + H = H_2$  zu 103000 cal; wenn man berücksichtigt, daß die Methode sehr indirekt war, muß das Resultat als überraschend gut bezeichnet werden. Mit Hilfe der Explosionsmethode, in der der Druck eines zur Entzündung gebrachten Chlor-Knallgas-Gemisches gemessen wurde, fand K. Wohl im Jahr 1926 einen Wert von 96000 cal. Als 3. chemische Methode soll noch die direkte Bestimmung der Vereinigungswärme von Wasserstoffatomen am katalytisch wirkenden Thermometer erwähnt werden, die einen Wert von 105000 cal

<sup>4)</sup> J. Inst. Metals 44, 409 [1930].