

**VERSAMMLUNGSBERICHTE****Institute of Metals.**

Herbstversammlung, Southampton, 9. bis 12. September 1930.

Vorsitzender: Dr. E. Seligman.

Prof. Dr. D. Hanson, Birmingham: „Die Verwendung von Eisenmetallen im Flugwesen.“

Die steigende Verwendung der Nichteisenmetalle für die Konstruktion der Flugfahrzeuge ist sowohl auf Verbesserungen in der Konstruktion als auch auf die Darstellung neuer Materialien zurückzuführen, die Ganzmetallkonstruktionen sowohl für Aeroplane wie Luftschiffe ermöglichten. Die verwendeten Legierungen müssen große Festigkeit aufweisen, eine Forderung, die von einigen Stahllegierungen erfüllt wird sowie von den hochwertigen Aluminium- und Magnesiumlegierungen. Die Stähle sind durch ihre größere Dichte im Nachteil. Die Nichteisenlegierungen besitzen hier Vorzüge. Bei den Aluminiumlegierungen wird die Wärmebehandlung in steigendem Maße angewandt, um die wertvollen Eigenschaften zu entwickeln. Es besteht die Neigung, auch wärmebehandelte Gußstücke zu verwenden. Die Verwendung der Magnesiumlegierungen ist gleichfalls in steigender Entwicklung. —

Ernest A. Smith, Sheffield: „Ursprung und Entwicklung von ‚gewalztem Gold‘.“

Beträchtliche Mengen von goldplattierten Erzeugnissen verschiedener Qualität werden in der Schmuckwarenindustrie sowie in der optischen Industrie verwendet. Die ersten derartigen Erzeugnisse wurden unter dem Namen „goldplattiert“ auf den Markt gebracht, nach Einführung der galvanischen Vergoldung wurde statt dessen in England die Bezeichnung „rolled gold“ angewendet, um anzudeuten, daß die Oberfläche der Goldimitation gewalzt ist, wodurch sie härter und widerstandsfähiger wird als die galvanisch vergoldete Oberfläche.

Die Karatqualität der Goldoberfläche hängt von den Beanspruchungen ab. In der Regel ist die Goldplattierung 18-karätig (75% Gold), 14-karätig (58,3% Gold) oder 10-karätig (41,7% Gold). Die Goldplattierung besteht aus der für Schmuckzwecke fast immer verwendeten Gold-Silber-Kupfer-Legierung. Als Grundmetall für die Plattierung verwendet man meistens Messing mit hohem Kupfergehalt oder Bronze. Die Dicke der Goldplattierung beträgt bei den guten Erzeugnissen bis zu 0,0003 Zoll. Selbst die dünnsten Oberflächen der billigsten goldplattierten Erzeugnisse sind in ihrer Haltbarkeit den dünnen billigen galvanisch vergoldeten Schichten überlegen. —

Dr. W. Rosenhain, J. D. Grogan und T. H. Schofield, Teddington: „Über die Gasentfernung und Kornverfeinerung in Aluminiumlegierungen.“

Eine Reihe von Reagenzien, die bei Zimmertemperatur fest oder flüssig, beim Schmelzpunkt des Aluminiums aber gasförmig ist, wurde in geschmolzenes Aluminium und einige Aluminiumlegierungen eingeführt, und zwar Kohlenstofftetrachlorid, Siliciumtetrachlorid, Titanetetrachlorid, Zinnetetrachlorid, Aluminiumchlorid, Ferrichlorid, Tetrachloräthan. Alle diese Reagenzien konnten aus dem Metall Gas entfernen. Titanetetrachlorid bewirkte außer der Beseitigung von Gas auch die Entwicklung eines sehr feinen Kornes im Metall. Es ähnelt darin dem Bortrichlorid. Die Kornverfeinerung wird durch das Titan und nicht durch das Chlor bewirkt und bleibt auch nach dem Umschmelzen erhalten. Man kann die Kornverfeinerung auch herbeiführen durch Zusatz geringer Mengen von Titan in Form der Titanaluminiumlegierungen. Die Verfeinerung der Makrostruktur bedingt keine Änderung in der Mikrostruktur. Behandlung der Handelslegierungen mit Titanetetrachlorid führt zu einem Verfahren der Herstellung von Gußstücken von hoher Qualität, die Bearbeitbarkeit des Metalls wird merklich verbessert. —

J. D. Grogan, Teddington: „Probestäbe aus unter Druck gegossenen Aluminiumlegierungen.“

Vortr. hat die mechanische Festigkeit einiger Aluminiumlegierungen untersucht an kleinen Zugfestigkeitsprobestäben aus unter Druck gegossenem Metall. Man kann so Erzeugnisse von hervorragenden mechanischen Eigenschaften herstellen. —

N. W. Ageew und Olga J. Vher, Leningrad: „Diffusion von Aluminium in Eisen.“

Die Reaktion zwischen Aluminium und Eisen verläuft oberhalb 650° in zwei Stufen: 1. Lösung des Eisens im flüssigen Aluminium unter Bildung einer Lösung, die bei gegebener Temperatur mit der festen Phase im Gleichgewicht ist. 2. Diffusion der so gebildeten Legierung in das Eisen. Die Reaktion und die Bestandteile, die in beiden Stadien der Reaktion sich beteiligen, stehen in vollkommenem Einklang mit dem Gleichgewichtsdiagramm des Systems Eisen-Aluminium. Die von Weiß aufgestellte Beziehung zwischen Diffusionsgeschwindigkeit und Temperatur konnte bei der Diffusion von Aluminium in Eisen bestätigt werden. Die Diffusionsgeschwindigkeit fällt rasch ab bei längerer Behandlungsdauer. —

Dr. K. L. Meißner, Düren: „Künstliche Alterung von Duralumin und Superduralumin.“

Vortr. hat den Einfluß der künstlichen Alterung bei Temperaturen von 50 bis 200° auf zwei technische Duraluminlegierungen, die Legierung 681 B und 681 D 1/3, sowie auch Superduralumin, ein Duralumin mit Siliciumzusatz, untersucht. Die Duraluminlegierung 681 B enthielt 4,2% Kupfer, 0,5% Magnesium, 0,6% Mangan, 0,3% Eisen und 0,3% Silicium, die Legierung 681 D 1/3 unterschied sich von der vorigen nur im Mangan-gehalt, der 0,25% betrug. Die Legierungen wurden 20 und 40 Stunden geglüht. Die künstliche Alterung wurde in der ersten Versuchsreihe nach Alterung bei Zimmertemperatur, in der zweiten Versuchsreihe unmittelbar nach Abschrecken von hohen Temperaturen (etwa 500°) durchgeführt. Es konnte kein merklicher Unterschied zwischen diesen beiden Versuchsreihen festgestellt werden. In einer dritten Versuchsreihe wurden die Probestücke künstlich gealtert, nachdem sie bei Zimmertemperatur gealtert und kalt gewalzt waren. In dieser Reihe wurde die interessante Beobachtung gemacht, daß bei etwa 100 bis 125° ein Material mit hoher Zugfestigkeit und Dehnung auftrat, die Fließgrenze war auch um 53% höher als an den beiden vorherigen Reihen. Die Wirkung der künstlichen Alterung bei Duralumin besteht nach einer ursprünglichen Enthärtung bei niederen Temperaturen hauptsächlich in der Erhöhung der Fließgrenze, während die Zugfestigkeit nur in geringem Maße beeinflusst wird. Dehnung, Biegefestigkeit und die übrigen Kaltbearbeitungseigenschaften nehmen in hohem Maße ab. Im Gegensatz zu Duralumin steigt die Zugfestigkeit bei Superduralumin durch künstliche Alterung merklich. Die anderen Eigenschaften werden im allgemeinen in gleicher Weise beeinflusst wie beim Duralumin. —

Dr. W. L. Fink und Kent R. van Horn, Cleveland (U. S. A.): „Gitterstörung als Faktor bei der Härtung von Metallen.“

Gitterstörungen können von einer merklichen Enthärtung von gestreckten Aluminiumlegierungen oder  $\alpha$ -Messing begleitet sein. Die Untersuchung einer Reihe von Aluminiumlegierungen zeigte, daß Gitterstörung, die durch eine äußere Kraft bewirkt wird, nicht notwendigerweise eine erhöhte Härte zur Folge haben muß. In manchen Fällen beeinflusst Gitterstörung, die auftritt durch Abschreckspannungen, welche der Elastizitätsgrenze nahekommen, keine Härtung. Gitterstörungen, die bei der Ausschheidungshärtung auftreten, können zum mindesten in einigen Fällen ein Maximum erreichen und zum Teil verschwinden, bevor die größte Härte erreicht wird. Es erscheint danach fraglich, ob die Härtung der Metalle auf Gitterstörung zurückzuführen ist. —

Dr. Marie L. V. Gayler, Teddington: „Untersuchung über die Beziehungen zwischen Makro- und Mikrostruktur bei einigen Nichteisenlegierungen.“

Die Ergebnisse einer früheren Untersuchung, wonach die Makrostruktur einer Legierung um so gröber wird, bei je höherer Temperatur die Legierung gegossen wird, während gleichzeitig die Mikrostruktur, wenn auch in weniger ausgeprägtem Maße, feiner wird, konnten bestätigt werden. Um eine Erklärung dieser Erscheinung zu finden, wurden weitere Versuche mit einer Zinnlegierung, die 5% Blei enthielt, durchgeführt, weiter an einer 7% Kupfer enthaltenden Aluminiumlegierung und einer Aluminiumlegierung mit 11% Silicium. Bei der Bleizinnlegierung, die bei 225° vollständig flüssig ist, kann der Einfluß der Überhitzung auf die Makro- und Mikro-

struktur sehr leicht verfolgt werden. Die untersuchten Aluminiumlegierungen wurden bei normalen Gießtemperaturen und bei etwa 100° höheren Temperaturen gegossen. Sie waren vorher entweder im Vakuum, an der Luft, in einer Stickstoffatmosphäre, einer Wasserstoffatmosphäre oder in der Atmosphäre der Ofengase geschmolzen. Das Verhältnis der Durchmesser von Gußform und Gußstück beeinflusst sowohl die Makro- wie die Mikrostruktur. Wenn dieses Verhältnis konstant bleibt und die Gießtemperatur nicht weit über Liquidus liegt, dann treten in der Makro- oder Mikrostruktur der Legierungen nur geringe Unterschiede auf, wenn in Stahl- oder Graphitformen gegossen wird. Bei erhöhter Gießtemperatur ist die Makrostruktur der in Stahlformen gegossenen Legierungen gegenüber der in Graphitformen gegossenen etwas geändert, die Mikrostrukturen dagegen sind fast gleich geblieben. Wenn die Gießtemperatur niedrig gehalten wird, dann scheinen Makro- und Mikrostruktur durch die verschiedenen Gase nicht beeinflusst zu werden. Bei erhöhter Gießtemperatur beeinflusst die Atmosphäre, der das geschmolzene Metall ausgesetzt wird, die Makrostruktur sehr stark, die Mikrostruktur jedoch nur wenig. Wasserstoff führt zur Ausbildung einer feinen Makrostruktur. Kupfer-Aluminium-Legierungen, die vorher im Stickstoffstrom von Gas befreit und dann im Vakuum geschmolzen wurden, zeigen noch umgekehrte Seigerung. Der Einfluß auf die Seigerung zeigt sich auch bei einer Legierung, die der Einwirkung von Stickstoff oder Wasserstoff ausgesetzt war. Ofengase scheinen nur geringen Einfluß auf die Strukturänderung von Aluminium-Silicium-Legierungen auszuüben. Eine Änderung der Struktur einer Silicium-Aluminium-Legierung kann nicht erzielt werden durch Gießen in schwere wassergekühlte Kupferformen. —

Dr. J. C. Hudson, Birmingham: „Einfluß zweijähriger Lagerung an der Luft auf die Bruchfestigkeit von hartgezogenen Nichteisendrähnen.“

Zwanzig verschiedene Metalldrähte, darunter Kupfer, Cadmiumkupfer, Siliciumkupfer, zwei Postbronzen, Messing 70 : 30, vier Kupfernickellegierungen, Nickel, Zink und verzinktes Eisen, wurden in hartgezogenem Zustand zwei Jahre lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Die Bruchfestigkeit wurde vor und nach dem Versuch ermittelt; die Abnahme der Bruchfestigkeit nach der zweijährigen Lagerung an der Luft war nur sehr gering. Dadurch sind die Ergebnisse früherer Beobachtungen bestätigt, daß unter normalen Bedingungen die meisten Nichteisenmetalle der atmosphärischen Einwirkung guten Widerstand leisten. Eine Ausnahme bildet Messing, dessen Festigkeit durch die infolge der atmosphärischen Korrosion herbeigeführte Kupferabscheidung ungünstig beeinflusst wird. Frühere Beobachtungen, wonach in den auf Kupfer-Nickel-Legierungen sich bildenden Korrosionsprodukte eine Anhäufung von Kupfer auftritt, wurden bestätigt. Das Verhältnis Kupfer zu Nickel im Korrosionsprodukt ist ungefähr zehnmal größer als in der entsprechenden Legierung. Auch die früheren Beobachtungen, wonach Schwefelverbindungen in der Atmosphäre Nickel und seine Legierungen ungünstig beeinflussen, konnten durch die Beobachtungen bestätigt werden. —

Dr. W. H. J. Vernon und L. Whitby, Teddington: „Über die Korrosion von Kupfer an der Luft und die mineralogischen Beziehungen der auftretenden Korrosionsprodukte.“

Vortr. haben die Zusammensetzung der sich auf Kupfer an der Luft bildenden Patina geprüft in der Absicht, festzustellen, ob den Hauptbestandteilen der Korrosionsprodukte bestimmte Formeln zugeschrieben werden können, und fanden, daß sie sich nach längerer Einwirkung der Luft der chemischen Zusammensetzung der entsprechenden Mineralien nähern. Das basische Kupfersulfat, der meist auftretende Hauptbestandteil, zeigt im Grenzfall die Zusammensetzung des Brochantits  $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Das in der Nähe der Küste auftretende basische Kupferchlorid zeigt die Zusammensetzung des Atacamits  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$ , das fast immer, wenn auch in geringen Mengen, auftretende basische Kupfercarbonat zeigt die Zusammensetzung des Malachits  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ . Eine vollständige Übereinstimmung mit den Formeln der Mineralien zeigte sich bei Kupfergegenständen, die siebzig Jahre und länger der Luft ausgesetzt waren. Bei kürzerer Einwirkung ist die Basizität der Produkte, d. h. das Verhältnis von Kupferhydroxyd zum normalen Salz, geringer als bei dem entsprechen-

den Mineral. In extremen Fällen kann auch das normale Kupfersalz auftreten. Wenn Blei in der grünen Patina enthalten ist, dann nimmt dieses wahrscheinlich die Form des doppelten basischen Blei-Kupfer-Sulfats an, entsprechend dem grünen Mineral Caledonit. In den in Städten auftretenden Korrosionsprodukten ist Sulfid zuerst als schwarzes Cuprosulfid (Chalkocit) enthalten, das sich dann zu dem blauen Cuprisulfid (Covellit) oxydiert und so zur Entwicklung einer grünen Patina führt, selbst bei Anwesenheit beträchtlicher Sulfidmengen. —

Dr. E. Voce, Birmingham: „Über Silicium-Kupfer-Legierungen und Silicium-Mangan-Kupfer-Legierungen.“

Vortr. hat die mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Silicium-Kupfer- und Silicium-Mangan-Kupfer-Legierungen in gegossenem, gezogenem und gewalztem Zustand und die Korrosionsbeständigkeit dieser Legierungen untersucht. Kupfer und Silicium-Kupfer sind ziemlich widerstandsfähig gegen starke Schwefelsäure. Silicium-Mangan-Kupfer wird durch Schwefelsäure mäßig angegriffen. Die untersuchten Metalle zeigten gegen normale und  $n_{10}$ -Schwefelsäure eine genügende Widerstandsfähigkeit. Normale und  $n_{10}$ -Salzsäure greifen die Legierungen in größerem Maße an als Schwefelsäure gleicher Konzentration. Wie zu erwarten, greift normale Salpetersäure Kupfer und die Siliciumkupferlegierungen rasch an. Andererseits zeigt  $n_{10}$ -Salpetersäure nur eine wenig stärkere Wirkung als gleich konzentrierte Schwefelsäure. Alle untersuchten Metalle waren gegen normale Ameisen- und Essigsäure hinreichend widerstandsfähig. Ein Gemisch beider Säuren erhöhte die Korrodierbarkeit nicht. In synthetischem Seewasser war nur geringer Unterschied zwischen den untersuchten Legierungen zu beobachten. Die 4,5% enthaltende Silicium-Kupfer-Legierung verhielt sich bei der Korrosionsprüfung ähnlich der Silicium-Mangan-Kupfer-Legierung unter gleichen Bedingungen. Die Korrosion war aber etwas geringer. Da diese Legierung kein Mangan und nur 1,5% mehr Silicium enthielt als die ternäre Legierung, so zeigen die Ergebnisse, daß die Korrosionsbeständigkeit mehr der Wirkung des Siliciums als des Mangans zuzuschreiben ist. Die Silicium-Mangan-Kupfer-Legierung mit 3,17% Silicium und 0,99% Mangan war gegen alle Flüssigkeiten, mit Ausnahme der Salpetersäure, weniger beständig als das unter gleichen Bedingungen untersuchte Kupfer. Vortr. hat dann noch die Oxydation von Silicium-Kupfer- und Silicium-Mangan-Kupfer-Legierungen bei hohen Temperaturen untersucht. Sorgfältig gereinigte und abgewogene Proben von 3%igem Silicium-Kupfer, 4,5%igem Silicium-Kupfer und einer Silicium-Mangan-Kupfer-Legierung mit 4% Silicium und 1% Mangan wurden in einer Muffel auf 725° erhitzt. Nach einer Stunde ließ man die Proben in der Muffel bei freiem Luftzutritt abkühlen. Außerdem wurde die Oxydation von Silicium-Kupfer-Blechen und Silicium-Kupfer-Draht in reinem Sauerstoff bei 725 und 825° untersucht. Die Ergebnisse der beiden Versuchsreihen zeigen, daß die auf Silicium-Kupfer-Legierungen sich bildende Schicht derjenigen ähnelt, die in der Regel auf Kupfer sich bildet und aus schwarzem Cuprioxyd auf einer fest anhaftenden Cuprooxydschicht besteht. Bei den Legierungen mit viel Silicium ist die Cuprooxydschicht dunkler als die auf Kupfer gebildete rote Oxydschicht. Die Farbänderung ist wahrscheinlich auf eine Beimischung von Kieselsäure zurückzuführen. Die Widerstandsfähigkeit der Silicium-Kupfer-Legierungen gegen Oxydation bei etwa 700° steigt mit dem Siliciumgehalt. Bei 725° ist die Oxydationsgeschwindigkeit einer 4,58% Silicium enthaltenden Legierung etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{7}$  derjenigen von Kupfer. Die Haftfestigkeit der oberen Schicht des schwarzen Kupferoxyds ist gleichfalls eine Funktion des Siliciumgehalts. Bei der Legierung mit 4,58% Silicium haftete diese Schicht sehr fest. Bei Temperaturen oberhalb 800° nimmt die Oxydationsgeschwindigkeit zu und erreicht die des reinen Kupfers. Zusatz von 1% Mangan zu einer 4% Silicium enthaltenden Legierung ändert die Oxydationsgeschwindigkeit nicht merklich, macht aber die schwarze Oxydschicht weniger festhaftend. —

Dr. E. Vaders, Finow: „Eine neue Silicium-Zink-Kupfer-Legierung.“

Die Verwertung des Siliciums für die Darstellung von Kupferlegierungen ist erst seit wenigen Jahren bekannt, während als Desoxydationsmittel Silicium schon seit langer Zeit benutzt wird und gegenüber Phosphor hier den Vorteil besitzt, daß ein

Überschuß auf die Legierung nicht so ungünstig einwirkt wie der gleiche Überschuß an Phosphor. Geringe Mengen von Silicium erhöhen die Zugfestigkeit des Kupfers. Die erhaltene Legierung eignet sich daher besser als reines Kupfer für die Herstellung von Leitungsdrähten, da die Leitfähigkeit nur wenig herabgesetzt wird. Durch einen Zusatz von 0,02 bis 0,5% Silicium geht die Leitfähigkeit des Kupfers nur auf 98% zurück. Reine Silicium-Kupfer-Legierungen haben bisher, außer um Silicium in Legierungen einzuführen, keine technologische Verwertung gefunden. Vortr. hat Silicium-Zink-Kupfer-Legierungen mit 70 bis 90% Kupfer und bis zu 5% Silicium hergestellt. Es zeigte sich, daß Silicium-Zink-Kupfer-Legierungen die Struktur einer homogenen festen Lösung besitzen bis zu einem viel höheren Siliciumgehalt in der Kupferecke des ternären Systems, als man bisher annahm. Während man 2% Silicium bisher als das Maximum der festen Löslichkeit in 90%igen Kupferlegierungen ansah, konnte durch die neuen Untersuchungen gezeigt werden, daß bis zu 4% Silicium in fester Lösung gehalten werden. Diese Legierungen mit hohem Siliciumgehalt, besonders wenn dieser in fester Lösung vorliegt, haben sehr wertvolle Eigenschaften. Sie können sowohl heiß wie kalt bearbeitet werden. Wichtig ist die Verwertung als Glockenmetall. Seit jeher hat man für Glocken fast ausschließlich Kupfer-Zinn-Legierungen verwendet, obwohl billigere Legierungen bekannt waren. Bisher hat man keine Legierung gekannt, die einen ebenso guten oder besseren Klang als Kupfer-Zinn-Legierungen aufweist. Die in Deutschland mit Glocken aus Aluminium-Kupfer-Legierungen durchgeführten Versuche befriedigen nicht. Glocken aus der neuen Silicium-Zinn-Kupfer-Legierung (81 bis 82% Kupfer, 4 bis 5% Silicium, 14% Zinn und etwa 0,5% Zinn) zeigten die gleiche Toncharakteristik wie gleich große Glocken aus Zinnbronze. Alle Töne, die für den melodischen Charakter der Glocken ausschlaggebend sind, waren bei diesem Material sehr gut. Die Glocken haben nur einen etwas weicheren Klang als die Bronzeglocken; das ist bemerkenswert, da das spezifische Gewicht der neuen Legierung etwa 10% geringer ist als das der Glockenbronzen. —

H. C. Dews, London: „Einfluß von Phosphor auf die Festigkeit des Admiraltätsgeschützmetalls.“

Die Eigenschaften des Geschützmetalls und deren Beeinflussung durch die Verunreinigungen, wie Blei, Arsen und Antimon sowie andere Elemente, sind zwar schon eingehend untersucht worden, doch scheint man den Einfluß des Phosphors bisher nicht genügend beachtet zu haben. Vortr. hat Legierungen mit 0,002 bis 0,131% Phosphor hergestellt und dann die Zugfestigkeit, Dehnung, Brinellhärte, Dichte, Mikrostruktur der in Sand gegossenen Metalle untersucht. Phosphor bis zu etwa 0,005% beeinflusst die mechanischen Eigenschaften und die Struktur nur sehr wenig, am deutlichsten tritt der Einfluß des Phosphors bei etwa 0,04 bis 0,07% auf. Bei einem Phosphorgehalt von Spuren bis zu 0,04% tritt eine geringe Zunahme der Zugfestigkeit auf und eine leichte Abnahme der Dehnung. Oberhalb 0,04% Phosphor fallen Zugfestigkeit und Dehnung scharf ab, von 0,07 bis 0,13% Phosphor tritt keine Änderung auf. Die Brinellhärte nimmt bis zu 0,04% Phosphor etwas zu, mit weiterem steigenden Phosphorgehalt bis zu 0,13% fällt die Brinellhärte ab. Die Dichte ändert sich praktisch nicht bis zu 0,06% Phosphor und nimmt dann etwas ab, wenn der Phosphorgehalt bis auf 0,13% erhöht wird. Bei etwa 0,05% Phosphor tritt in dem in Sand gegossenen Geschützmetall ein unlösliches Kupfersulfid  $\text{Cu}_3\text{P}$  auf. —

Dr. D. Stockdale, Cambridge: „Bemerkung zur Konstitution der Cadmium-Zinn-Legierungen.“

Vortr. konnte feststellen, daß Zinn in Cadmium löslicher ist als Jenkins es annahm. Hinsichtlich der Konstitution der zinnreichen Legierungen stimmen seine Ergebnisse mit den Arbeiten von Jenkins überein. —

D. A. N. Sandifer, Birmingham: „Pendelhärteprüfung an technisch reinen Metallen.“

Für die Bestimmung der Eigenschaft, die man als Härte bezeichnet, sind zahlreiche Methoden in Anwendung, die alle zu verschiedenen Ergebnissen führen. Um vergleichbare Werte zu haben, hat Vortr. eine Reihe von Metallen nach der Pendelhärteprüfmethode von Herbert untersucht. Die Werte für Aluminium, Antimon, Arsen, Wismut, Cadmium, Chrom, Kobalt,

Kupfer, Gold, Iridium, Eisen, Blei, Magnesium, Mangan, Molybdän, Nickel, Palladium, Platin, Rhodium, Silber, Tantal, Zinn, Wolfram und Zink werden angegeben. Für die Härte besteht eine genaue Beziehung zwischen den mit einer Pendellänge von 0,1 mm und den mit Pendeln anderer Länge ermittelten Werten. Bemerkenswert ist, daß die Metalle, die die größte Härte und die geringste Bearbeitbarkeit in der Kälte zeigen, diejenigen Metalle sind, die bei Zusatz zu Stahl den größten Einfluß auf dessen Eigenschaften haben, so Nickel, Wolfram, Mangan. Bei Selen wurde festgestellt, daß die Härte sehr groß, die Bearbeitbarkeit in der Kälte gering ist; daraus glaubt Vortr. den Schluß zu ziehen, daß es wohl von Wert wäre, den Einfluß von Selen auf die Eigenschaften der Stähle zu untersuchen. —

F. Hargreaves, Ashford: „Wärmebehandlung, Kugeldruckhärte und Allotropie von Blei.“

Vortr. hat durch die Kugeldruckhärteprobe den Einfluß des Abschreckens und Alterns von Blei hohen Reinheitsgrades untersucht. Die Ergebnisse führten zu der Annahme, daß Blei Allotropie zeigt. Durch die verschiedene Wärmebehandlung kann die Brinellhärte von 3,1 bis 5,0 schwanken, also Unterschiede von etwa 60% aufweisen. Anwesenheit von 0,005% Zinn hemmt diese Unterschiede, während gleiche Mengen von Cadmium und Wismut keinen Einfluß haben. Deutliche Änderungen in der Härte treten einige Minuten nach dem Abschrecken auf. Die Kugeldruckhärte von Blei nimmt rasch zu bei Zusatz von Fremdmetallen, in allen untersuchten Fällen führte die Abschreckung zu erhöhten Härtewerten im Vergleich zu den Härten bei Proben, die bei Zimmertemperatur im Gleichgewicht sich befanden. Vortr. glaubt, daß die Kugeldruckhärteprüfung für weiche Metalle sehr genau ist. —

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Tammann, Göttingen: „Bestimmung der Kristallorientierung.“

Die Zugfestigkeit und die elastischen Eigenschaften eines metallischen Körpers hängen nicht nur von der Natur des Stoffes ab, sondern schwanken bei einem gegebenen Stoff mit der Korngröße und Orientierung der Kristallite. Für die Bestimmung der Kristallorientierung in Metallen kann man verschiedene Verfahren anwenden, so das Auftreten von Druckfiguren oder Gleitlinien bei Einkristallen, die Ätz- und Färbefahren und die Röntgenuntersuchung. Die erste dieser Methoden kann bis zu Korngrößen von 0,2 mm Durchmesser verwendet werden, die Ätzverfahren bis zu einer Korngröße von 0,05 mm Durchmesser, entsprechend 400 bis 500 Korn je Quadratmillimeter. Vortr. erörtert die Durchführung dieser Prüfverfahren und bespricht dann die Änderung in der Kristallorientierung, die bei den meisten Metallen beim Walzen auftritt.

## Gesellschaft für Braunkohlen- und Mineralölforschung an der Technischen Hochschule Berlin.

Hauptversammlung, Berlin, 28. Oktober 1930.

Vorsitzender: Geheimrat G. Brecht.

Dipl.-Ing. Zur Nedden, Berlin: „Rückblick auf die 2. Weltkraftkonferenz.“ — Dipl.-Ing. Hirz: „Entwicklung und Stand der maschinellen Kohlengewinnung beim Streckenvortrieb im Braunkohlentiefbau.“ —

Prof. Dr. Gothan, Berlin: „Braunkohlengeologische Arbeiten der Gesellschaft für Braunkohlen- und Mineralölforschung.“

Die Theorie, daß Braunkohlenflöze durchweg so wie die Sumpfmoores entstanden seien, ist nicht richtig; auch andere Bäume als Sumpfköniferen sind Stammpflanzen der Braunkohle. Im Hangenden eines Braunkohlenflözes wurde eine weiße Kohle gefunden, die nach der Untersuchung nichts anderes ist als ehemaliges Koniferenholz, bei dem die Holzbestandteile zerstört sind und reine Cellulose übriggeblieben ist. Fischer hat zugegeben, daß Kohle auch aus Cellulose entstehen kann, wenn er auch dem Lignin die Hauptrolle zuweist. Eine andere eigentümliche Erscheinung, die bei der Braunkohle schon lange bekannt war, aber deren Deutung bisher noch nicht gelang, sind die in mitteldeutschen Lagern vielfach gefundenen hellen haarförmigen Gebilde. Hier liegt fossiler Kautschuk vor. Ein anderes besonders festes Material, das sich in der Kohle erhalten hat, zeigt, daß neben den Koni-