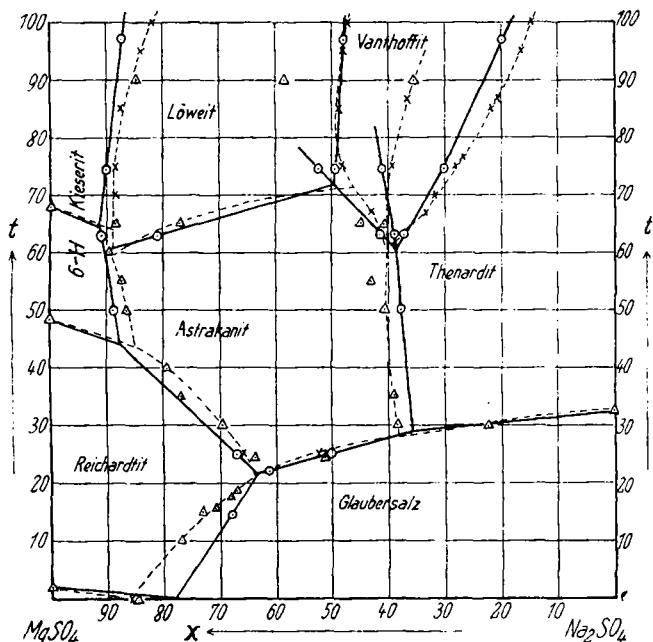


aus der von Blasdale und Robson aufgestellten Polytherme heraus. Diese baut sich ja fast ganz aus mehr oder weniger stark gekrümmten Zweisalzlinien (= 2-L.) auf. Wie auch Froehlich haben sie eben versucht, möglichst alle von den verschiedenen Forschern auf verschiedenem Wege gefundenen 2-P. in ihre Kurven einzuordnen, was auch die teilweise eigenartige Form der 2-L. erklärt. So lassen die Forscher die Stetigkeit des Richtungssinns der 2-L. Vanthoffit-Löweit zweimal wechseln, obwohl die festen Phasen die gleichen bleiben,

Die Polytherme des Systems $MgSO_4-Na_2SO_4-H_2O$ (0° bis 100°).



während sie andererseits die obere Grenze des Glaubersalzfeldes als eine kontinuierlich verlaufende Kurve darstellen, obgleich das Glaubersalz dort an 3 verschiedene Salze anstoßt. Im Gegensatze hierzu gelingt es mir, wenn ich nur die eigenen, wirklich vergleichbaren Werte benutze, die Existenzfelder mit geraden oder nur äußerst schwach gekrümmten Sättigungslinien zu umgrenzen, und die so gewonnene Polytherme wird den Verhältnissen eher gerecht, indem sie die obere Feldgrenze des Natriumsulfatdekahydrats aus 3 geraden 2-L. mit deutlichen Knickpunkten bildet und die Grenze zwischen Vanthoffit und Löweit als Gerade kennzeichnet, die alle Ausbuchtungen wegschneidet. In den

beiden Diagrammen sind sowohl die Temperaturhöhen der 3-P. wie auch die Richtungen der 2-L. fast die gleichen. Dagegen decken sich die meisten Grenzen nicht, und Froehlich glaubt, die Ursache hierfür in experimentellen Unsicherheiten unserer Werte suchen zu dürfen. Leider verbietet mir der Raummangel, die möglichen Fehlerquellen auf Grund einer Kritik der eigenen Arbeitsweise näher zu besprechen. Zusammenfassend mag hier nur darauf hingewiesen werden, daß wir im Vergleich mit den älteren Forschern bei den einzelnen Arbeitsgängen, wie z. B. Einhaltung der Temperaturkonstanz, Art des Rührrens, Entnahme der Probelösungen, Analyse der Proben usw., nicht nur mit der gleichen Sorgfalt, sondern auf Grund langjähriger Erfahrungen durchweg mit weit größerer Vorsicht und Genauigkeit vorgegangen sind. Ganz abgesehen davon ist zu bedenken, daß die Abweichungen in den von der Froehlichen Kritik allein erfaßten x-Werten so groß sind, daß man schon abnorme und unmögliche Fehler annehmen müßte, wollte man in der erwähnten Richtung die Ursache der Differenzen suchen. Diese lassen sich vielmehr nur durch einen verschiedenen Gleichgewichtszustand der Lösungen der Versuchssysteme im Augenblicke der Probeentnahme erklären. Bei genügender Berücksichtigung der Stabilität der festen Phasen, die von vornherein den Versuchssystemen zugefügt werden, ist die Schütteldauer ausschlaggebend für die Bewertung der Befunde. Denn gerade die hier in Betracht kommenden Hydrate und noch mehr die Doppelsulfate des Magnesiumsulfats benötigen z. T. außergewöhnlich langer Zeiten, um mit der Lösung in das wahre stabile Gleichgewicht zu kommen. Dieser wichtigste Faktor ist aber leider bei der experimentellen Durchführung der Arbeiten nur von Blasdale und Robson näher in Betracht gezogen worden. Wie ich seinerzeit^{a)} an der Kritik der 80° -Isotherme Archibald und Gales^{b)} habe zeigen können, leiten sich z. B. ihre Ergebnisse, die eine wichtige Stütze der Vergleichspolytherme bilden, aus unwahren Gleichgewichten her. Da wir nun hinsichtlich der Länge des Schüttelns mit großem Abstand an der Spitze marschieren, so halte ich die von mir konstruierte Polytherme für mindestens ebenso zuverlässig wie die von Froehlich der Arbeit von Blasdale und Robson entnommene für 0° bis 100° .

[A. 124.]

^{a)} loc. cit.

^{b)} E. H. Archibald u. W. A. Gale, Journ. Amer. chem. Soc. 46, 1765 [1924].

Menge des absorbierten Gases ermitteln. Wenn die Erstarrungsgeschwindigkeit groß ist, wie bei Kokillenguß, bleiben die Gase im Metall zurück, nur bei langsamer Erstarrung werden die Gase in Freiheit gesetzt. Oft genügt es, die sogenannte Vorlegierung zu entgasen, nach Rosenhain ist das Durchblasen eines reaktionsträgen Gases, z. B. Stickstoff, geeignet, den Wasserstoff auszutreiben. Tullis fand in der Chlorbehandlung ein gutes Mittel zur Entfernung des gelösten Gases. Bemerkenswerte Fortschritte sind in den letzten Jahren hinsichtlich des Korrosionsvorgangs erzielt worden durch die Erkenntnis, daß Oberflächenhäutchen für die Reaktionsgeschwindigkeit der korrodierenden Wirkungen eine große Rolle spielen. Evans konnte feste Häutchen nachweisen und isolieren. Was noch fehlt, ist eine befriedigende Methode zur Messung der Größe der Korrosion. Die beiden hauptsächlich angewandten Verfahren, die Proben entweder in Salzsäure zu tauchen und die Reaktionsgeschwindigkeit des Angriffs als Maß der Korrodierbarkeit zu wählen, oder aus dem bei Eintauchen in eine Lösung von Kochsalz und Wasserstoffsuperoxyd gebildeten Niederschlag von Aluminiumhydroxyd auf die Stärke der Korrosion zu schließen, gehen auf Mylius zurück. Bengough

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Herbstversammlung des Institute of Metals.

Düsseldorf, 9. bis 12. September 1929.

Vorsitzender: Dr. Walter Rosenhain, Teddington.

Das Institute of Metals hielt auf Einladung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde und des Vereins Deutscher Ingenieure seine diesjährige Hauptversammlung in Düsseldorf im Anschluß an die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde ab. Dr. Rosenhain verkündete in der Eröffnungssitzung die Ernennung von Prof. Dr. Tammann, Göttingen, zum Ehrenmitglied des Institutes of Metals, eine Auszeichnung, die außer englischen Forschern bisher nur ein Ausländer, Prof. Le Chatelier, erhielt. Zum Vorsitzenden des Institutes wurde Dr. A. S. Seligman gewählt.

Dr. A. C. Gwyer: „Aluminium und seine Legierungen.“

Aluminium zeigt infolge seiner Absorptionsfähigkeit für Gase die Neigung, undicht zu werden; es ist schwer, porenfreies Aluminium zu erhalten. Nach Czochralski kann man aus der Verminderung des spezifischen Gewichts die

hat einen Apparat konstruiert, der die Korrosion unter genau kontrollierten Bedingungen zu beobachten gestattet. Die Methoden des Korrosionsschutzes sind sehr verschieden. Es gibt eine Reihe von Lacken, Firnissen, Cellulosemischungen, die sich bewährt haben, wenn man dafür Sorge trägt, daß sich ein dünnes, fest anhaftendes, porenfreies Häutchen bildet. Das Eintauchen in Wasserglas oder Natriumsilicatlösung vor dem Lackieren hat sich bewährt. Eine der wichtigsten Methoden des Korrosionsschutzes gründet sich auf das Prinzip, das Metall selbst eine Schutzschicht bilden zu lassen, wie bei der anodischen Oxydation durch Chromsäure nach Bengough. Ähnlich ist das Verfahren von Jirotka, der durch Eintauchen in Lösungen von Carbonaten ohne elektromotorische Kraftanwendung dünne Schutzhäutchen erzielt. In Amerika geht die neueste Entwicklung dahin, die Nicht-Korrodierbarkeit des reinsten Aluminiums auszunützen, indem man plattierte Metall erzeugt, dessen Außenschicht aus diesem Reinaluminium besteht. Die Möglichkeit, eine Legierung mit einem anderen Element zur Erzielung des Korrosionsschutzes zu verwenden, ist vielfach untersucht worden, nach deutschen Untersuchungen eignet sich ein Zusatz von Antimon. Zahlreich sind die Arbeiten über die Konstitution der Aluminiumlegierungen. Besonders die Aluminium-Silicium-Legierungen sind technisch wichtig, da die mechanischen Eigenschaften des Aluminiums verbessert werden können, wenn man im geschmolzenen Zustand das Aluminium mit dem Veredlungsmittel behandelt. Auch Blei und Antimon wirken veredelnd. Das wichtigste Kapitel der Aluminiumveredlung ist die Wärmebehandlung. —

Dr. Walter Rosenhain, Teddington: „*Einige Forschungsverfahren in der physikalischen Metallurgie.*“

Für die Erforschung der Metalle ist die Aufstellung der Gleichgewichtsdiagramme von großer Bedeutung. Die wichtigsten Methoden beruhen auf der Bestimmung der Umwandlungstemperaturen durch Aufstellung der Schmelz- und Erstarrungskurven. Die thermischen Verfahren haben jedoch manche Schwierigkeiten, die aber durch die neueren Untersuchungen im National Physical Laboratory überwunden werden konnten. Vortr. beschreibt die für diese Untersuchungen entwickelte neue Form eines elektrischen Dilatometers. Auch die optische Pyrometrie wurde weiter entwickelt, und es gelang, sich an die Bedingungen des schwarzen Körpers weitgehend anzupassen. Schwierigkeiten bieten Legierungen mit einem flüchtigen Bestandteil, bei welchem der Schmelzpunkt nur bei beträchtlichen Drucken genau bestimmt werden kann, wie dies z. B. bei den Quecksilberverbindungen der Fall ist. A. J. Murphy bestimmte die thermischen Kurven dieser Legierungen bis zu 960° bei einem Druck von 100 at mit hinreichender Genauigkeit. Wichtige Ergebnisse lieferten insbesondere die Messungen der elektrischen Leitfähigkeit und die Volumänderungen bzw. Längenänderungen. Für diese Untersuchungen wurden im National Physical Laboratory ein registrierender Apparat und ein Dilatometer konstruiert. Häufig sind Legierungen zweier Metalle chemisch viel aktiver als die einzelnen Metalle, und man muß dafür sorgen, daß diese Metalle nicht mit den Gasen der Ofenatmosphäre oder mit den Wänden der Gefäße, in denen sie geschmolzen untersucht werden, reagieren können. Hier brachten die Elektroschmelzverfahren gute Fortschritte, da sie es gestatten, entweder im Vakuum oder in einer Atmosphäre von Stickstoff, Wasserstoff oder Argon zu arbeiten. —

Dr. G. Mas sing, Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Berlin: „*Forschungsmethoden in der Metallographie.*“

Die Metallographie ist nach der Definition des Vortr. die Erforschung der Metalle nach ihrer Struktur. Man kann die Metallographie einteilen in die chemische Metallographie, die die Beziehungen der Metalle zueinander und ihre Legierungsfähigkeit behandelt, und in die physikalische Metallographie, die das Verhalten der Metalle und Legierungen bei verschiedenen physikalischen Bedingungen behandelt, besonders die plastische Deformation. Alle Forschungen über die Konstitution der Legierungen stützen sich auf die bekannten thermodynamischen Gesetze des heterogenen Gleichgewichts, die experimentellen Verfahren sind jedoch noch nicht hinreichend genau, und insbesondere ist die Entwicklung eines Verfahrens

für die schnelle Erreichung des Gleichgewichts in einer Legierung erforderlich. Neben dem Studium der Gleichgewichtsdiagramme ist auch eine Untersuchung der Zustandsbedingungen erforderlich. Die physikalische Metallographie ist besonders an der Untersuchung der plastischen Deformation interessiert und an den damit zusammenhängenden Erscheinungen, wie der Härtung, der Rekristallisation. Als Beispiel dafür, welche Ergebnisse man durch Versuche erzielen kann, die unter genau definierten physikalischen Bedingungen vorgenommen werden, verweist Vortr. auf die Arbeiten von Taylor und Elam über die plastische Verformung von Ein-Kristallen. Von Bedeutung sind auch die Arbeiten von Glocker über die Rekristallisation der Metalle beim Walzen. —

Dr.-Ing. Haas, Aachen: „*Ein verbessertes Differential-Dilatometer.*“

Vortr. berichtet über gemeinsam mit Dr.-Ing. Denzo durchgeführte Untersuchungen im Institut für Metallhüttenkunde der Technischen Hochschule Aachen, die zu einer Verbesserung des optischen Differential-Dilatometers von Chevenard führten. Das neue Instrument ist frei von Schwankungen, man kann in jeder gewünschten Atmosphäre arbeiten. —

T. A. Chevenard, Saint-Etienne, A. M. Portevin, Paris, und K. F. Waché: „*Dilatometrische Untersuchungen einiger univarianter Zweiphasenreaktionen.*“ (Vorgetragen von Chevenard.)

Vortr. haben mit Hilfe des Dilatometers die Reaktionen untersucht, die in abgeschreckten Aluminium-Kupfer- und Aluminium-Silicium-Legierungen auftreten, wenn sie bei verschiedenen Temperaturen geglüht werden. Legierungen von Aluminium-Magnesium-Silicium, die ein Aggregat einer an Aluminium und der Verbindung Mg₂Si reichen, festen Lösung darstellen, werden durch die Wärmebehandlung in eine feste Lösung übergeführt und bleiben in diesem Zustand, wenn man sie rasch auf Zimmertemperatur abkühlt. Die durch Abschrecken erhaltene feste Lösung ist übersättigt und daher instabil. Sie zersetzt sich bei Zimmertemperatur spontan und geht in den Zustand des Aggregats über, und diese Rückkehr zum physikalisch-chemischen Gleichgewicht bedingt eine Härtezunahme. Die dilatometrischen Kurven zeigen durch das Auftreten einer Kontraktion die Lösung von Mg₂Si, und die Verfolgung der Längenänderungen gestattet genau die Art der Reaktion zu bestimmen. Die Untersuchungen an technischen Kupfer-Aluminium-Legierungen zeigen, daß hier die Verbindung Al₂Cu die gleiche Rolle spielt wie in den vorher genannten Legierungen das Mg₂Si. Das Tempern der Aluminium-Silicium-Legierungen bei konstanter Temperatur wurde untersucht und hierbei festgestellt, daß der Mechanismus des Abschreckens der Aluminium-Silicium-Legierungen vollständig mit der klassischen Theorie übereinstimmt. Versuche mit Kupferlegierungen zeigten, daß die bei tiefen Temperaturen beobachtete Kontraktion sicherlich nicht durch eine Ausscheidung von Al₂Cu bedingt war, und daß auch die gesteigerte Härte zum großen Teil nicht auf die Fällung dieser Verbindung zurückzuführen ist. Untersuchungen über den Einfluß eines Zusatzes von Kupfer zu Eisen-Nickel-Legierungen zeigten, daß bei Eisen eine Ausdehnung des austenitischen Ferronickelgebietes durch den Zusatz von Nickel erreicht wird, daß der Curiepunkt, d. h. der Punkt, bei dem die magnetische Umwandlung eintritt, erniedrigt wird, und daß die Amplitude der mit den magnetischen Umwandlungen zusammenhängenden Anomalien herabgesetzt wird. Kupfer bildet eine kontinuierliche Reihe fester Lösungen mit Nickel, ist aber in Gamma-eisen nur wenig löslich. Die Löslichkeit in Ferronickel ist auch begrenzt. Fügt man einer bestimmten Ferronickellegierung steigende Mengen von Kupfer zu, so löst sich dieses zuerst; aber über eine gewisse Menge Kupfer hinaus, die bei nickelreicher Legierungen höher ist, bildet sich ein Zweiphasenaggregat. Die Untersuchungen ergaben, daß bei den Leichtlegierungen von Aluminium die dilatometrische Methode direkt die Reaktionen der Lösung und Fällung erklären könnte. Bei den Eisen-Nickel-Kupfer-Legierungen konnten die physikalisch-thermischen Reaktionen, die in den Zweiphasenlegierungen auftreten und die im Ferronickel auftretenden gewöhnlichen Umwandlungen überlagern, gezeigt werden. —

Dr. W. J. P. Rohn, Hanau: „Über die Verringerung der Schrumpfholhräume und die Vakuumsschmelze.“

Man kann die bei Gußstücken häufig auftretenden Lunker verringern, wenn man dafür Sorge trägt, daß die Erstarrung des Blocks zuerst am Boden eintritt und allmählich zum Kopf fortschreitet. Die Kontrolle des Erstarrungsprozesses kann erreicht werden bei Verwendung von mit Wasser gekühlten Kupferformen. Die Schrumpfholhräume oder Lunker kann man vollständig vermeiden, wenn man das Schmelzen und Erstarren in elektrisch beheizten Schmelzöfen in einem Tiegel von der Form des fertigen Ingots durchführt und nach dem Schmelzen und Raffinieren mit genau kontrollierter Geschwindigkeit den Zufluß abschneidet. Für die inneren Teile der Hochvakuumröhren, wie z. B. der Radioröhren und Röntgenröhren, ist die Verwendung gasfreier Metalle, z. B. reinen Nickels, besonders wertvoll. Nickel-Chrom-Legierungen mit 15 bis 33% Chrom und, wenn erforderlich, einem bestimmten Prozentsatz von Eisen werden in großem Maße als Heizelemente technischer elektrischer Öfen verwendet. —

Dipl.-Ing. M. Tama, Eberswalde: „Fortschritte in der Ausbildung von Elektroöfen für Nichteisenmetalle.“

Vortr. beschreibt einige neue Induktionsöfen von großer Kapazität, die für Legierungen mit hohem Schmelzpunkt entwickelt wurden. Wenn in Europa die Verwendung der Elektroöfen auch noch nicht so fortgeschritten ist wie in Amerika, so werden dafür in europäischen Metallwerken größere Einheiten verwendet. Durch Verbesserungen im feuerfesten Futtermaterial der Schmelzöfen für Kupferlegierungen konnte die Einführung der Elektroverfahren begünstigt werden. —

Dr. N. F. Budgen, Birmingham: „Poren in Aluminiumgußlegierungen.“

In Aluminiumgußlegierungen ist es besonders schwer, Hohlräume und Poren zu vermeiden. Sie sind hauptsächlich auf Gasentwicklung während der Erstarrung zurückzuführen. Die einmal von dem Metall aufgenommenen Gase können nicht vollständig wieder entweichen, es bleibt immer etwas in dem Metall zurück. Das Entstehen der dadurch sich bildenden Poren wird beeinflußt durch die Qualität des Aluminiums, durch die Schmelz- und Gießtemperatur, und die Zeit, die das Metall in geschmolzenem Zustand erhalten wird, ferner durch die Art des verwendeten Schmelzofens und Heizmaterials, durch die Erstarrungsgeschwindigkeit und die Art und Menge der Legierungsbestandteile. Die Untersuchungen des Vortr. zeigten, daß Erstarrung der Legierung im Vakuum zu einer Zunahme der normalen Poren führt infolge der Druckerniedrigung und der dadurch bedingten Gasexpansion. Durch geeignete Behandlung kann man Aluminiumlegierungen praktisch porenfrei erhalten. Je höher die Temperaturen sind, auf die derartige Legierungen erhitzt werden, in desto stärkerem Maße treten in dem Gußstück die Poren auf, was auf eine Gasabsorption hindeutet. Gasbeheizte Öfen scheinen die Porenbildung mehr zu begünstigen als ölbeheizte Öfen. Nach den Beobachtungen von Archbutt wird durch langsames Abkühlen aus einigen Legierungen das Gas entfernt. —

C. Blazey, Port Kembla (Australien): „Idiomorphe Kristalle von Kuproxyd in Kupfer.“ — C. O. Bannister, Liverpool: „Untersuchungen über die Kristallisation von Gold aus dem festen Zustand.“ —

J. Newton Friend, Birmingham: „Ein Vergleich der Korrodierbarkeit von Eisen- und Nichteisenmetallen und -legierungen.“

Vortr. berichtet über die Ergebnisse von Untersuchungen an Eisen- und Nichteisenmetallen, die sieben Jahre lang auf dem Dach des Birmingham Central Technical College der Luft von Birmingham ausgesetzt wurden. Zur Untersuchung gelangten Zinn, Blei, Nickel, Zink, Aluminium und verschiedene Kupferlegierungen. All diese Metalle waren korrosionsbeständiger als Roheisen und Kohlenstoffstähle. Nickel zeigte sich weniger korrosionsbeständig als Kupfer, Aluminium steht in seiner hohen Korrosionsbeständigkeit Blei, Zinn und rostfreiem Stahl nicht nach. Zusatz von Arsen zu Kupfer erhöht die Korrosionsbeständigkeit etwas, doch bietet eine über 0,25% gehende Arsenmenge keine Vorteile. —

A. Glynne Loble und C. L. Betts, Manchester: „Das Kriechen von 80 : 20-Nickel-Chrom-Legierungen bei hohen Temperaturen.“

Mit der steigenden Verwendung von Nickel-Chrom-Legierungen in elektrischen Öfen wurde eine genaue Kenntnis der mechanischen Eigenschaften bei hohen Temperaturen notwendig. Metalle werden bei hohen Temperaturen durch geringere Belastungen deformiert, als zum Bruch bei schneller Einwirkung erforderlich ist. Die Untersuchungen an Nickel-Chrom-Drähten verschiedenen Durchmessers, die bei 700, 800, 900 und 1000° etwa 4000 h lang bei Zugspannungen von 50, 100, 200 und 400 Pfund je Quadratzoll erhitzt wurden, zeigten, daß bei den höchsten Temperaturen sich keine Kriechgrenze zeigte. Unterhalb 900 und bei etwa 700° zeigt sich bei den dünnen Drähten keine Kriechgrenze. Man kann aus den Versuchen schließen, daß eine gewisse Kriechgrenze zwischen 200 und 400 Pfund je Quadratzoll auftritt. —

O. F. Hudson, T. M. Herbert, F. E. Ball und E. H. Bucknall: „Über die Eigenschaften und das Verhalten von Lokomotivfeuerbüchsen.“ (Vorgetragen von O. F. Hudson.)

Die Untersuchungen erstreckten sich auf das Verhalten der Lokomotivfeuerbüchsen im Betrieb sowie bei Untersuchungen im Laboratorium. Insbesondere wurde die Oxydation des Kupfers untersucht sowie die Oxydationsgeschwindigkeit von arsenhaltigem Kupfer unter den Bedingungen, die in den Lokomotivfeuerkästen herrschen. Die Oxydationsgeschwindigkeit von arsenhaltigem Kupfer in reiner trockener Luft im Temperaturgebiet von 300 bis 600° gehorcht den gleichen Gesetzen, die von anderen Forschern bei Elektrolytkupfer sowohl bei hohen wie tiefen Temperaturen festgestellt wurden. Der Einfluß der Temperatur auf die Oxydationsgeschwindigkeit ist größer als der Einfluß geringer Änderungen des Kohlensäuregehalts, des Gehalts an Kohlenmonoxyd oder Sauerstoff in der oxydierenden Atmosphäre. Ein Gehalt von 0,47% Arsen scheint die Oxydationsgeschwindigkeit nur wenig zu beeinflussen. Kleine Mengen von Salzsäure oder Schwefeldioxyd in den Heizgasen beeinflussen die Oxydationsgeschwindigkeit viel mehr als Änderungen des Gehalts an Sauerstoff, Kohlenmonoxyd oder Kohlendioxyd. 0,1% Chlorwasserstoff in der Luft erhöht die Oxydationsgeschwindigkeit bei 100° um das 65fache, eine Verringerung des Sauerstoffgehalts erhöht die Temperatur, bei der die höchste Geschwindigkeit erreicht wird, um einige Grad, ohne den Grad der Oxydation herabzusetzen. Die Salzsäure wirkt rein katalytisch bis zu einer kritischen Konzentration, die von der Temperatur abhängt. Oberhalb dieser Grenze tritt die Oxydation gleichförmig ein und nimmt zu mit steigenden Mengen Chlorwasserstoff. Oberhalb der kritischen Konzentration steigt die Oxydation stärker mit zunehmender Salzsäuremenge, es scheint ein direkt chemischer Angriff einzusetzen, der zur Bildung von basischem Kupferchlorid als Korrosionsprodukt führt. Bei 400° hat 0,1% Schwefeldioxyd etwa ein Drittel der Wirkung von Chlor unter gleichen Bedingungen. —

Dr. a. v. Zeerleder und P. Bourgeois, Neuhausen (Schweiz): „Einfluß der Temperatur auf Freileitungskabel.“ (Vorgetragen von Zeerleder.)

Hartgezogener Kupferdraht wird nach langer Beanspruchung in Freileitungskabeln in der Regel weich infolge des Joule-Effekts des elektrischen Stroms und der von dem Kabel absorbierten Sonnenwärme. Vom metallurgischen Standpunkt muß erwartet werden, daß Drähte, die nur kalt bearbeitet werden, wie z. B. Kupferdrähte, ihre mechanischen Eigenschaften leichter verlieren als Drähte, die nach der Kaltbearbeitung einer Wärmebehandlung unterworfen wurden, wie z. B. die meisten Aluminiumlegierungen. Es schien daher von Interesse, die Temperaturerhöhung zu bestimmen, die durch elektrischen Strom und Sonnenwärme in Kabeln aus verschiedenen Materialien entsteht, und die Änderungen der mechanischen Eigenschaften zu verfolgen, die auftreten, wenn Kabel mehrere Monate diesen verhältnismäßig wenig erhöhten Temperaturen ausgesetzt sind. Die bisherigen Versuchsergebnisse zeigen, daß die Temperaturerhöhungen in Kupferkabeln immer größer sind als in Kabeln aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen. Die durch elektrischen Strom auf-

tretenden Temperaturerhöhungen wurden in Kabeln aus Kupfer, reinem Aluminium, Stahl-Aluminium und Aldrey untersucht. Aldrey ist eine für die Freiluftleitungen verwandte Aluminiumlegierung mit 0,4% Magnesium, 0,5 bis 0,6% Silicium und höchstens 0,3% Eisen. Aldrey wird bei Temperaturen, die die mechanischen Eigenschaften von Kupfer schon merklich herabsetzen, nicht beeinflußt. Kabel aus Aluminiumlegierungen, die einer entsprechenden Wärmebehandlung unterzogen wurden, wie Aldrey, können trotz ihrer geringeren elektrischen Leitfähigkeit mit höheren Stromspannungen belastet werden als Kupferkabel. —

Dr. W. H. J. Vernon und L. Whitby, Teddington: „*Korrosion von Kupfer an der Luft. Eine chemische Untersuchung der Oberflächenpatina.*“

Im allgemeinen besteht die grüne Patina aus basischem Kupfersulfat, nur in einer reinen Seeatmosphäre überwiegt basisches Kupferchlorid. Wo der Einfluß von Stadt- und Seeluft zusammentrifft, überwiegt das basische Sulfat stark. Entgegen der allgemein verbreiteten Ansicht konnte basisches Kupfercarbonat nur in sehr geringen Mengen nachgewiesen werden, selbst in ländlichen, von Stadt und Meer weit entfernten Gegenden. Für die Entstehung der Patina sind Schwefelverbindungen, die aus den Verbrennungsprodukten der Heizstoffe entstehen und durch den Wind verbreitet werden, die wirksamsten Agenzien. Das Metall unter der Patinaschicht ist merkwürdigerweise frei von Lochfraß. Die im Kupfermetall in der Regel vorhandenen Verunreinigungen durch Fremdmetalle haben auf die Zusammensetzung und das Aussehen der gebildeten Patina nur sehr geringen Einfluß. Eine Ausnahme hiervon bildet nur Blei, das sich in der Patina anhäuft, und zwar in Mengen, die größer sind, als dem ursprünglichen Bleigehalt des Kupfers entspricht. Das ist zweifellos auf die selektive Auswaschung von Kupfersalzen und die viel geringere Löslichkeit der Bleisalze zurückzuführen. Von Fremdelementen enthielt das untersuchte Kupfer von Dachkonstruktionen außer Sauerstoff nur Arsen und Wismut in nennenswerten Mengen; durch die üblichen Fällungsmethoden konnten aber diese Elemente in keinem Fall in den Korrosionsprodukten nachgewiesen werden. Blei ist demnach das einzige Fremdmetall, das nach genügend langer Einwirkung von Luft in das Korrosionsprodukt übergeht. Während in früheren Versuchen von Vernon gezeigt wurde, daß Anwesenheit von Arsen zur Bildung einer Schutzschicht führt, die die Korrosionsgeschwindigkeit herabsetzt, kann aus den jetzigen Versuchen der Schluß gezogen werden, daß Arsen auf die Entstehung der Korrosionsprodukte, abgesehen von der Bildung der Schutzschicht, keinen Einfluß hat. Bemerkenswert ist, daß selbst bei 300 Jahre alten Kupferbauteilen das Metall unter der Patinaschicht loch- und porenfrei war.

Deutsche Gesellschaft für Urologie.

München, 26. bis 28. September 1929.

Aus der Sitzung am 28. September:

Dr. M. Swick: „*Darstellung der Niere und Harnwege im Röntgenbild durch intravenöse Einbringung eines neuen Kontraststoffs, des Uroselectans.*“ Aus der Medizinischen Abteilung des Altonaer Krankenhauses (Prof. Dr. Lichtwitz) und aus der Urologischen Abteilung des St. Hedwig-Krankenhauses in Berlin (Prof. Dr. v. Lichtenberg).

Das im Verlauf der Arbeiten¹⁾ von Binz und Räth dargestellte Selektan-Neutral ist in der Medizinischen Abteilung des Altonaer Krankenhauses seit längerer Zeit bei Kokkeninfektionen der verschiedensten Art versucht worden. Therapeutische Erfolge bei Infektionen der Gallenblase und der ableitenden Harnwege legten es nahe, die Ausscheidung zu untersuchen. Es wurde festgestellt, daß diese sowohl durch die Niere als auch in die Galle erfolgt. Das führte zu der Frage, ob das Selektan-Neutral, dessen Verträglichkeit sich im Verhältnis zu seinem Jodgehalt (54%) als ziemlich gut erwiesen hatte, bei intravenöser oder peroraler Darreichung als röntgenologische Kontrastsubstanz anwendbar sei. Der erste Versuch am Tier zeigte keine Darstellung der

Gallenblase, sondern ein so gutes Hervortreten des Nierschattens, daß die Versuche auf die Richtung Niere und Harnwege beschränkt wurden. Es ergab sich die Notwendigkeit, das Präparat zu modifizieren, um eine Steigerung der Affinität zur Niere und eine höhere Konzentration im Harn zu erzielen. Das entsprechende neue Präparat wurde anfangs im Chemischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin dargestellt und wird jetzt von der Firma Schering-Kahlbaum geliefert. Bei diesem Präparat waren die erforderlichen Bedingungen erfüllt: das Mittel ist unschädlich, gut löslich und wird von der Niere in einer für eine gute röntgenologische Darstellung genügend starken Konzentration ausgeschieden.

Von der Maus werden 7 g pro kg intravenös gut vertragen; dem Kaninchen können 3 g pro kg täglich wiederholt intravenös gegeben werden. Nehmen wir diese letzte Zahl als Grundlage der Berechnung, so könnte man von der Substanz 180 g bei einem 60 kg schweren Menschen verwenden. Da der Jodgehalt dieser Substanz 42% beträgt, entspräche diese Menge 75,6 g Jod. Das Präparat ist bis zu 35% im Wasser löslich; es ist neutral. Die gewaltige Jodmenge ist als organisches, festgebundenes Jod in der Lösung enthalten und wird in dieser Form im Urin ausgeschieden. Daher wird diese große Jodmenge ohne Vergiftungsscheinungen vertragen. Im Urin findet man bei normaler Nierentätigkeit bis 98% der dargereichten Jodmenge wieder. Die Substanz als solche kann aus dem Urin zum größten Teil wieder gewonnen werden (nach Versuchen von Dr. Hillgruber, Assistent am chem. Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin). Daraus ließe sich mit Reserve der Schluß ziehen, daß im Körper kein Abbau, möglicherweise auch kein Unibau stattfindet. Bei normaler Nierenfunktion ist eine Viertelstunde nach der Injektion kein Jod mehr im Blute nachzuweisen.

Für die Anwendung beim Menschen ist nie mehr als 120 cm³ einer 30—32%igen Lösung verwendet worden, also ungefähr 40 g der Substanz. Man blieb damit weit unter der Grenze, welche man auf Grund der Tierversuche ziehen konnte. Bei keinem der Kranken, mit Ausnahme eines Falles von Nephrose (kurzdauerndes Zittern und einmaliges Erbrechen) trat eine Nebenerscheinung auf. Objektiv war in dem Zustand der Kranken keine Veränderung feststellbar. Unter den 53 bisher untersuchten Kranken befanden sich Kinder und Greise, Kranke mit hochgradigen, doppelseitigen Nierenerkrankungen, Prostatiker, Herzkranke und solche mit inaktiver Tuberkulose. Alle ertrugen die Injektionen anstandslos. Thrombosen an der Injektionsstelle wurden nicht beobachtet. Man kann auf Grund der bisherigen Beobachtungen sagen, daß das Präparat bei chirurgischen Nierenerkrankungen außerordentlich gut vertragen wird.

Die Ausführung der Untersuchung ist außerordentlich einfach. Die Lösung wird in Etappen innerhalb 3 bis 5 m in die Armvene injiziert. Die Injektion führt man am besten am Röntgentisch aus und läßt die erste Aufnahme bei Beendigung der Injektion 5 bis 10 m nachfolgen. Um sich über den Verlauf der Ausscheidung zu unterrichten, fertigt man zwei weitere Aufnahmen in halbstündigen Intervallen. Bei guter Nierenfunktion ist die Ausscheidung für gewöhnlich nach dieser Zeit auf der Höhe und nach etwa 3 h für die bildliche Darstellung beendet. Bei schwerer Niereninsuffizienz wird man ein brauchbares Bild erst nach 3 bis 4 h erhalten. Bei hochgradiger Zerstörung der Niere blieb die Darstellbarkeit naturgemäß aus.

In allen untersuchten Fällen haben wir dem Nierenzustand entsprechende, durchaus klare Bilder erhalten, welche für die Beurteilung der Krankheit diagnostisch verwertet werden konnten. So können wir sagen, daß die Frage der intravenösen Darstellung der Harnwege durch Verwendung des neuen Selectanpräparates in ein Stadium getreten ist, in dem die Anwendung dieser unschädlichen Untersuchungsmethode für die Urologie empfohlen werden kann.

Prof. Dr. A. v. Lichtenberg und Dr. M. Swick: „*Klinische Prüfung des Uroselectans.*“

Die Verf. verweisen auf die bisherigen unbefriedigenden Versuche zur intravenösen Darstellung der Harnwege, die aber nunmehr der breitesten klinischen Anwendung zugänglich sei. Die Einzelheiten beider Vorträge s. Klin. Wechschr. 8, 2087 [1929].

¹⁾ LIEBIGS Ann. 475, 136 [1929]. S. daselbst die Zitate der früheren Veröffentlichungen.