

physikalischen Grundlagen der Erscheinungen und ihrer Beziehungen zu den bekannten Änderungen der Metalle bei tiefen Temperaturen. Das *Cloudburst*-Verfahren war als Mittel für die Überhärtung harten Stahls gedacht. Wenn Metalle, die so verschieden sind wie Messing, niedrig gekohlter Stahl, nicht rostender Stahl, die alle weich sind, oder hochkohlenstoffhaltiger Stahl und Schnellarbeitsstähle, die hart sind, durch harte Stahlkugeln gehärtet werden können, so besitzen sie alle die Neigung, noch härter zu werden, und dies geschieht durch das Altern. Für die Vorgänge sind wahrscheinlich Atomumlagerungen in der Kristallstruktur verantwortlich. —

A. Hultgren, Söderfors: „*Kristallisation und Seigerungserscheinungen in kleinen Stahlblöcken mit 1,10% Kohlenstoff*.“

Untersucht wurde Kohlenstoffstahl mit 1,10% Kohlenstoff, 0,2% Silicium, 0,3% Mangan, 0,012% Phosphor und 0,009% Schwefel. Die kleineren Kristalle in der ersten erstarrten Schicht entwickeln sich zum Teil zu langen Kristallen, die während des Wachstums Systeme von parallelen kreuzförmigen Gebilden entwickeln. Jeder Kristall behält, wenn er nicht deformiert wird, während des Wachstums seine Richtung. Die wachsende Oberflächenschicht des Stahlblocks ist durch unterdrückte Kontraktion des Stahls und Ausdehnung der Gußform Deformationsspannungen unterworfen, durch die an der Oberfläche umgekehrte Seigerung auftritt sowie an einzelnen Teilen Deformation der wachsenden Kristalle. In einigen Stählen, die als Deltaeisen erstarren und sich dann in Austenit umwandeln, bildet sich eine sekundäre Struktur, die Transformationsstruktur, aus. Das Innere des Blocks kristallisiert in der Regel in Form voneinander unabhängiger Kerne, es bilden sich freie Kristalle. Bei vollkommener Ruhe ist eine gewisse Unterkühlung für das Auftreten dieser Kerne erforderlich. Die ersten wenigen Kerne wachsen verhältnismäßig rasch zu großen Gebilden an, und man kommt zu einer grobkörnigen dendritischen Struktur. Wird das Metall jedoch bei geeigneter Temperatur gerührt, und zwar bei einer Temperatur, die etwas oberhalb derjenigen der spontanen Kristallisation liegt, so bilden sich zahlreiche Körner und eine feinkörnige Struktur. Die in der Zwischenzone und der Axialzone sich bildenden zwei Formen der Seigerung werden durch die Bewegung der Flüssigkeit und Deformation der breiigen Zone bewirkt. —

J. A. Jones, Woolwich: „*Baustähle mit hoher Elastizitätsgrenze*.“

Die stetig steigenden Anforderungen an die Festigkeitseigenschaften moderner Bauwerke führten zu einer hohen Entwicklung der Baustähle. Vortr. untersuchte den Einfluß von Kohlenstoff, Mangan, Silicium und Nickel auf die Eigenschaften von Baustählen in Form von Blechen und flachen Balken. Die Untersuchungen führten zu dem Schluß, daß die besten Zugfestigkeiten erreicht werden bei Stählen mit 0,3% Kohlenstoff und 1,3% Mangan und 0,9% Silicium. Es folgt dann ein ähnlicher Stahl mit einem etwas höheren Mangan- und niedrigeren Siliciumgehalt, und zwar liegt die Grenze bei etwa 1,6% Mangan bei weniger als 0,3% Silicium. Eine geringe Nickelmenge steigert die Elastizität der Stähle mit geringem Kohlenstoffgehalt, mindestens 3% sind jedoch erforderlich, um Stähle von hoher Elastizitätsgrenze zu erhalten. Hierfür dürfte sich auch eine geringe Menge Chrom empfehlen, da das billiger ist als die entsprechend größere erforderliche Menge an Nickel. —

Hugh O'Neill, Manchester: „*Über die Härte von im Vakuum geglühten Eisenkristallen*.“

Die im Vakuum rekristallisierten Proben von Armcoeisen zeigten, daß die Brinnellzahl innerhalb der Versuchsfelder unabhängig von der Korngröße war. Bei niedrigen Drucken war das feinkörnige rekristallisierte Material weicher als das grob rekristallisierte Metall. Die Brinnellhärte bei verschiedener Belastung war bei dem im Vakuum geglühten entkohlten Eisen innerhalb der Versuchsfehler unabhängig von der Korngröße. Einkristalle geben die gleichen Brinnellwerte wie Kristallaggregate. Ritzproben zeigten jedoch in den verschiedenen Richtungen verschiedene Härtewerte in den Kristallen. Die Meyer-Analyse zeigt, daß die Härtung des Eisens in Einkristallen und Aggregaten mit steigender Temperatur von -185° bis $+100^{\circ}$ etwas zunahm, das gleiche gilt auch für kalt gewalztes Eisen. Von 100 bis 130° zeigten sich jedoch Unterschiede. Im geglühten Ferritaggregat bei etwa 120° ist eine

geringe Zunahme der Härte zu verzeichnen. Einkristalle zeigten diesen Einfluß nicht. —

Prof. H. H. Smith, C. A. Connor und F. H. Armstrong, Belfast: „*Beziehungen zwischen Ermüdung und Überbelastung*.“

Die Untersuchungen der Vortr. führten zu dem Schluß, daß ein Material, das durch ein symmetrisches Gebiet periodischer Beanspruchungen überlastet wurde, eine geschlossene und symmetrische Zugspannungsschleife unterhalb der Ermüdungsgrenze gibt. Erfolgt die Überbelastung durch unsymmetrische Beanspruchungen, so ist die Schleife geschlossen und unsymmetrisch. Symmetrische Überlastungen führen zu einer Erhöhung der Ermüdungsgrenze; man kann geschlossene Schleifen mit ermüdetem Material erhalten. —

J. H. Whiteley, Consett: „*Die Coalescenz von Perlit*.“

Die Untersuchungen des Vortr. führten zu dem Schluß, daß die Umwandlung von festen γ -Eisenlösungen in Perlit in hypoeutektischen Stählen in einem kleinen Temperaturgebiet unmittelbar unterhalb des A_1 -Punkts erfolgt. Die Coalescenz, die zur Bildung von Zementiträndern führt, erfolgt innerhalb dieses Temperaturgebiets und vor der Umwandlung des gesamten γ -Eisens. Sie ist zurückzuführen auf die Tatsache, daß das Carbide durch Diffusion aus dem γ -Eisen in die angrenzenden Perlitgebiete geführt wird. Daraus folgt, daß, je länger die Zeit ist, in der der Stahl im A_1 -Gebiet abkühlt, desto größer die Coalescenz sein wird. Am deutlichsten treten die Erscheinungen in Stählen mit sehr niedrigem Mangangehalt auf. Stähle mit über 1% zeigten keine Coalescenz. —

F. D. Yensen, East Pittsburgh: „*Diagramme und magnetische Eigenschaften von Eisen-, Silicium- und Kohlenstofflegierungen*.“

Vortr. gibt eine Übersicht über die bisherigen Arbeiten über die magnetischen Eigenschaften und die Metallographie der Eisen-Silicium-Kohlenstoff-Legierungen und stellt die Hypothese auf, daß α -Eisen selbst in Abwesenheit von Silicium bei allen Temperaturen unterhalb des Erstarrungspunkts existieren kann und daß die γ -Modifikation auf die Anwesenheit von Kohlenstoff oder anderen Gefügeverunreinigungen zurückzuführen ist, so daß also das γ -Eisen keine charakteristische Form des Eisens darstellt. Vortr. gibt die Diagramme für Eisen-kohlenstoff, Eisen-Silicium-Kohlenstoff sowie für Kohlenstoff und Eisen mit 2% Silicium und Kohlenstoff und Eisen mit 4% Silicium, um die verschiedenen Formen zu erklären, in denen der Kohlenstoff in den Eisen-Silicium-Kohlenstoff-Legierungen auftreten kann. Diese verschiedenen Formen wieder können die verschiedenen Wärmebehandlungen erklären. —

T. A. Rickard, Berkeley: „*Über das Eisen im Altertum*.“

Vortr. gibt eine Übersicht über die Angaben über die Verwendung des Eisens im Altertum und kritisiert die Ansichten, daß in Ägypten, Chaldäa, Assyrien und China das Eisenalter bis auf 4000 v. Chr. zurückreicht und die Ägypter schon vor 5500 Jahren Eisen aus Eisenerzen erschmelzen konnten.

Verein österreichischer Chemiker, Wien.

Vollversammlung am 14. Dezember 1929.

Prof. Dr. Jean Billiter: „*Neuere Fortschritte der technischen Elektrochemie*.“

Gegenwärtig wird in der technischen Elektrolyse das Doppelte der vor 15 Jahren verbrauchten Energiemengen verwendet. Während die Kupferraffinerie an Umfang nicht sehr zugenommen hat, ist die elektrolytische Kupfergewinnung außerordentlich gewachsen. Die elektrolytische Zinkgewinnung ist ein bedeutender Industriezweig geworden, der 20% der Zink-Weltproduktion liefert. Auch die Chloridelektrolyse ist seit 1914 viel größer geworden; dasselbe gilt für die Wasserzersetzung und ganz besonders für die Aluminiumgewinnung, welche sich von jährlich 65 000 (1913) auf 227 000 t (1928) entwickelt hat. Die Magnesiumgewinnung hat nur wenig, die Natriumgewinnung aber stark zugenommen.

Erst die Erfindung des „Chilexmetalls“ durch C. Fink, eines Gemisches, das ungefähr der Formel $\text{Cu}_2\text{Si} + \text{FeSi}$ entspricht, gestattete es, im großen Maßstabe Kupfer elektrochemisch aus Erzen herzustellen. Das neue Elektrodenmaterial wird nämlich nur zu 1% (auf 100 kg Elektrolytkupfer) an-

gegriffen. Eine derartige Anlage ist seit den ersten Kriegsjahren in Chile im Betrieb und liefert jährlich 180 000 t Elektrolytkupfer. Auch in Ohio ist eine große Kupferanlage entstanden, während eine andere in Belgisch-Kongo im Bau steht und 1930 in Betrieb gesetzt werden wird. Während also durch Jahrzehnte die Elektrolyse nur für die letzte Reinigung des hochprozentigen Rohkupfers benutzt werden konnte, wird in Zukunft in stetig steigender Menge Elektrolytkupfer unmittelbar aus den Erzen gewonnen werden. — Die Zinkelektrolyse bereitet noch größere Schwierigkeiten, da es sich hier um ein sehr unedles Metall handelt. Die durch Extraktion der Erze erhaltenen Zinksalzlösungen müssen verhältnismäßig rein sein und dürfen im Liter maximal 1 mg As, 1 mg Sb, 1 mg Co, 5 mg Cl, 10 mg Cu, 12 mg Cd, 30 mg Fe und 250 mg Mn enthalten; das Mangan ist verhältnismäßig unschädlich, wenn man mit Bleielektroden arbeitet. Den Amerikanern gelang es seit 1915, diese Elektrolyse unter Verwendung von Bleianoden auszuführen, indem sie die Lösung dauernd reinigen. Eine zweite Möglichkeit für die Durchführung des Prozesses stammt ebenfalls von den Amerikanern, indem das aus den Zinkerzen gewonnene Röstgut mit 30% freier Schwefelsäure extrahiert wird. Man muß dann mit viel größeren Stromdichten als sonst arbeiten, trotzdem aber ist der Energieaufwand kein viel größerer, weil die nach diesem Verfahren erhaltenen Lösungen besser als andere arbeiten. Zudem bereitet Kieselsäure hier keine Schwierigkeiten, während man nach dem älteren Verfahren nur SiO₂-arme Erze verwenden konnte. In der Zinkelektrolyse wird als Elektrodenmaterial stets Aluminium benutzt. Die australischen Werke liefern als wertvollen Abfall Cadmium, das elektrolytisch aufbereitet wird. Die Weltproduktion an Cd hat sich dadurch von 50 auf 400 t erhöht. — Elektrolyseisen hat im Kriege infolge seiner Duktilität als Kupferersatz einige Bedeutung gehabt, doch ist seine Herstellung seither wieder sehr zurückgegangen. Sie wäre nur dann wirtschaftlich, wenn man unmittelbar Bleche und Rohre, also Fertigprodukte, aus den Rohstoffen in einem Prozeß erzeugen könnte. Diese Bestrebungen haben in letzter Zeit zu einem Erfolg geführt, indem das Metall auf rotierenden Walzen niedergeschlagen (und für Bleche nachträglich wieder aufgeschnitten) wird. Damit ein Festwachsen des Niederschlages auf den Kathoden verhindert wird, müssen auf ihnen Zwischenschichten aufgetragen werden, was viel Handarbeit erfordert. Vortr. berichtet über sein eigenes Verfahren, nach welchem er u. a. endlose Kupferbänder erzeugt. Er arbeitet unter Verwendung von Chrom- und Siliciumlegierungen, welche die Zwischenschicht überflüssig machen und ein homogenes Produkt geben. In der Schweiz wird gegenwärtig Kupferblech auf diskontinuierlichem Wege erhalten. Auf zwei Wegen gelang es Vortr., auch Rohre elektrolytisch zu erzeugen. Der eine geht aus von einem Rohre, welches über einen Dorn gestülpt ist: der Niederschlag bildet sich an der Berührungsstelle von Dorn und Rohr und wächst, wenn letzteres gehoben wird, in Fortsetzung des ersten Niederschlages immer weiter, so daß zum Schlusse die zusammengewachsenen Teilchen ein innen vollkommen glattes, außen leicht zu glättendes Rohr beliebigen Durchmessers ergeben. Ein zweites, gemeinsam mit Sommer ausgearbeitetes Verfahren benutzt ein Rohr von leicht schmelzbarem Metall (Blei), auf welchem das Metall niedergeschlagen wird.

Auch die Wasserstoffgewinnung hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Großem Interesse begegnet derzeit die Druckelektrolyse, welche das Gas unter einem Druck von mehreren hundert Atmosphären erzeugt, unter Benutzung elastischer Diaphragmen (Latex). Man sollte glauben, daß die Druckelektrolyse infolge der Kompressionsarbeit einen größeren Energieaufwand als die übliche Wasserzerersetzung erfordert, doch zeigte es sich, daß er sogar um 25% kleiner ist, weil es sich hier um keinen reversiblen Prozeß handelt (die Überspannung scheint bei größerem Drucke kleiner zu sein als bei kleinerem Drucke) und weil die Gase kompressibel sind. Die Druckelektrolyse wird die Elektrolyse bei Atmosphärendruck mit der Zeit wahrscheinlich ganz verdrängen.

Da Ätzkalilösungen besser als Ätznatronlösungen leiten, werden sie jetzt bevorzugt und mehr erzeugt. Auch die Wasserreinigung wird bereits für viele Zwecke elektrochemisch durchgeführt, weil man heute 1 m³ heißes Wasser

bereits mit 25 kWh verdampfen kann; doch ist es auch gelungen — statt die ganze Wassermasse überzutreiben — in einfachen Apparaten die wenigen Promille Verunreinigungen des Wassers herauszuziehen. Vortr. beschreibt in diesem Zusammenhang die Apparate der Elektroosmose-Gesellschaft und seine eigenen, in welchen er bipolar geschaltete Elektroden verwendet. Dieser Apparat liefert 6 l reinstes Wasser pro Stunde und verbraucht etwa 2 kW je m³.

Die Chloridelektrolyse hat an Ausdehnung gewonnen, doch betreffen die Neuerungen vornehmlich die Weiterverarbeitung der Produkte; Verbesserungen sind auch in der Chlorverflüssigung und in der Wasserstoffsuperoxyderzeugung zu erwähnen.

Auf dem Gebiete der Schmelzflußelektrolyse sind wichtige Fortschritte vor allem in der Berylliumerzeugung hervorzuheben. In der Aluminiumindustrie scheinen sich Umwälzungen von größter Bedeutung vorzubereiten, wobei der Bayerprozeß überflüssig werden dürfte. Wichtig ist die Einführung der in Amerika erfundenen Zelle zur Elektrolyse des Kochsalzes im Schmelzfluß, welche Ausbeuten von 75% liefert. Der Apparat ist billig und gestattet auch die Gewinnung von Chlor.

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

Congres International des Mines, de la Metallurgie et de la Geologie appliquee.

Die sechste Tagung dieses Kongresses findet vom 22. bis 28. Juni 1930 in Lüttich statt.

Sprechabend „Anstrichtechnik“

des Fachausschusses für Anstrichtechnik beim Verein deutscher Ingenieure und Verein deutscher Chemiker, gemeinsam mit dem Fränkisch-Oberpfälzischen Bezirksverein deutscher Ingenieure, dem Nordbayerischen Bezirksverein deutscher Chemiker und der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg, am Montag, dem 24. Februar 1930, 8 Uhr abends, in Nürnberg im großen Hörsaal der Landesgewerbeanstalt, Gewerbemuseumsplatz 2. Tagesordnung: Dr. Vollmann, Meiningen i. Thür.: „Über Cellulose-Anstrichstoffe.“ — Dr. Scholder, Privatdozent, Chemisches Laboratorium der Universität Erlangen: „Einiges über den Ölverbrauch von Mineralfarben.“

RUNDSCHAU

Forschungs- und Beratungsstelle für Sperrholz.

Die Sperrholzindustrie ist infolge der raschen und immer neue Anwendungsgebiete erschließenden Verbreitung des Sperrholzes in lebhafter Entwicklung begriffen. Aus diesem Grunde und wegen der gesteigerten Anforderungen an die Qualität dieses neuen Werkstoffes erschien eine Zusammenarbeit der verhältnismäßig jungen Industrie mit der Wissenschaft geboten. Zu diesem Zwecke wurde die Gründung einer Forschungs- und Beratungsstelle für Sperrholz beschlossen. An der Gründung beteiligten sich die maßgebenden Sperrholzfabriken Deutschlands, Vertreter der Holzverarbeitenden und der Leim-Industrie, der deutschen Forstwirtschaft, des Staatlichen Materialprüfungsamtes, der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Chemiker.

Als Vorsitzender wurde Herr Direktor Manheimer (Holzindustrie Wittkowsky, Berlin), als Stellvertreter Herr Generaldirektor Schweizer (I. Brüning und Sohn A.-G., Potsdam) gewählt; Geschäftsführer ist Herr Dr.-Ing. Herrmann; Sitz der Stelle ist Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 28.

Es wurde ein Hauptausschuß gewählt. Vorsitzender: Direktor Manheimer, Stellvertreter: Prof. Dr. O. Gerngroß, Berlin; ferner drei Unterausschüsse: Ausschuß I für mechanisch-technologische Fragen und Verleimungsfragen, Obmann: Prof. Dr. Gerngroß; Ausschuß II für Oberflächenbehandlung, Obmann: Prof. Dr. Klages; Ausschuß III für Holzfragen, Obmann: Landforstmeister Gernlein.

Paul Ehrlichs Bibliothek. Die aus etwa 4000 Bänden bestehende Büchersammlung Prof. Paul Ehrlichs, die vor zehn Jahren der Senckenbergischen Bibliothek in Frankfurt a. M. als Leihgabe überwiesen worden war, ist dieser Bibliothek jetzt von der Witwe des Forschers zum Geschenk gemacht worden. (Vossische Ztg. Nr. 66 vom 8. Februar 1930.) (102)