

die Schwierigkeiten der Bohrschen Theorie hinwegzukommen. Insbesondere hatte die Bohrsche Theorie annehmen müssen, daß das Atom nur bestimmter Energieniveaus fähig sei und daß deren Differenzen die Frequenzen der Spektrallinien bestimmen, die das Atom ausstrahlt. Doch fehlte für diese beiden Forderungen jede Begründung. Nunmehr aber erwiesen sich die Energieniveaus der Atome als Eigenfrequenzen jenes Wellenvorganges und die Spektrallinien sozusagen als „Differenzöne“ dieser Eigenschwingungen. Durch diese Erfolge ermutigt, gelang es Davisson und Germer in New York und dem jungen G. P. Thomson mit Hilfe von Versuchsanordnungen, für die sie noch vor einigen Jahren auf ihren Geisteszustand beobachtet worden wären, zu zeigen, daß auch bei Kathodenstrahlen Interferenz- und Beugungserscheinungen genau wie beim Licht vorhanden sind, und sie bewiesen, daß die „Frontbreite eines Elektrons“ mindestens mehrere hundert Atomdurchmesser betragen müsse, was für ein Elektron, dessen Ort und Bahn innerhalb eines Atoms man früher glaubte genau beschreiben zu können, immerhin sehr groß ist. Man könnte so zu der radikalen Vorstellung kommen, daß die Materie, die wir uns früher aus Korpuskeln aufgebaut dachten, überhaupt nur aus Wellensystemen zusammengesetzt sei. Wirklich tritt eine Vereinheitlichung unseres Weltbildes ein, muß aber mit etwas erkauft werden, das im ersten Augenblick schlimmer wirkt als die Annahme der Existenz von Wellen und Korpuskeln nebeneinander. Die Wellennatur der Elektronen ist zwar ebenso bündig, aber auch nicht bündiger erwiesen als die Wellennatur des Lichtes. Dieselbe Doppelnatur wie beim Licht tritt uns auch bei den Elektronen entgegen. Die Vereinheitlichung des Weltbildes, die wir erzielen, ist vergleichsweise etwa die, daß früher eine Straße mit Menschen und Pferden bevölkert war, jetzt nur noch mit Zentauren. Die Widersprüche dieser Zentaurenatur erscheinen zunächst hoffnungslos. Als einzige Erklärung drängt sich auf, daß ja unser Bild von der Natur stets viel mehr enthält, als wir wirklich beobachten. Denn dieses Bild strebt doch an, zutreffende Aussagen über alle überhaupt möglichen Beobachtungen, sagen wir über alle virtuellen Beobachtungen, zu enthalten. Wenn es nun mißlingt, ein widerspruchloses Naturbild abzuleiten, so liegt der Verdacht nahe, daß dies an einem Widerspruch zwischen wirklichen und virtuellen Beobachtungen liege. Aus Vorurteil oder Neigung nehmen wir bei der Aufstellung unseres Bildes auch auf gewisse Beobachtungen Rücksicht, die grundsätzlich unmöglich sind. Solange diese „imaginären“ Beobachtungen nur Ballast sind, sind sie angängig, wenn aber der Ballast die Entstehung des Bildes verhindert, dann muß er abgeworfen werden. Der Ballast dürfte nun darin zu suchen sein, daß wir an jedes Bild von der Natur die Forderung stellen, daß es unser raumzeitliches Anschauungsschema lückenlos und eindeutig ausfüllt. Eine solche Forderung aber wäre dann nicht nur unbedenklich, sondern auch geboten, wenn die entsprechenden virtuellen Detailbeobachtungen prinzipiell ausführbar wären. Wenn aber die Quantentheorie zutrifft, dann sind beliebig feine Beobachtungen unmöglich und brauchen von unserem Naturbild nicht bedeckt zu werden, ja sie dürfen es vielleicht nicht, wenn die Decke dadurch an einer anderen Stelle zu kurz würde. Diese Erkenntnis verdanken wir Heisenberg. Sie rührt an das Kausalprinzip, weil es möglich ist, daß auch die denkbar vollständigste Beobachtung des Gesamtzustandes der Welt in einem bestimmten Augenblick die künftige Entwicklung nicht eindeutig voraussagen gestattet. Wellen und Korpuskeln werden freilich beide erst im Sinne der Heisenbergschen Anschauung eine Metamorphose durchmachen müssen, bevor die Widersprüche wirklich beseitigt werden können. Nach dem neuen erkenntnistheoretischen Prinzip von Heisenberg sind das räumlich-zeitlich im einzelnen Lokalisierbare und das Beobachtbare nicht, wie man früher dachte, ein und dasselbe. Wellen und Korpuskeln sind die Symbole dieser beiden Gegensätze. Die Wellen sind nicht direkt beobachtbar, die Korpuskeln nicht lokalisierbar. Im Widerspruch Wellen und Korpuskeln zeigt sich dieses wichtige, grundlegende neue Prinzip, die Nichtidentität des räumlich-zeitlich detailliert Lokalisierbaren einerseits und des Beobachtbaren andererseits.

## Jahresversammlung des Reichsausschusses für Metallschutz.

Berlin, 22. bis 24. November 1928.

Vorsitzender: Oberregierungsrat Prof. Dr. E. Maaß, Berlin.

Die Sitzung, an der zahlreiche Vertreter der Behörden, Wissenschaft und Verbände teilnahmen und bei der auch der Verein deutscher Chemiker durch Prof. Dr. Klages vertreten war, war besonders durch die Teilnahme österreichischer Behörden gekennzeichnet. Der Vorsitzende teilte zunächst mit, daß im November in Wien die Gründung des österreichischen Ausschusses für Metallschutz unter besonderer Teilnahme des österreichischen Handelsministers Dr. Schürf vollzogen war. Dieser österreichische Ausschuß wird mit dem deutschen Reichsausschuß gemeinsam die Korrosionsfrage und den Metallschutz bearbeiten. Prof. Maaß gibt dann eine Übersicht über die wichtigsten Arbeiten des Reichsausschusses für Metallschutz während des vergangenen Jahres. Gemeinsam mit Dr. Wiederholt wurde eine Arbeit durchgeführt: „Über die Einwirkung von Salzlaugen auf die verschiedensten Metalle, wie sie die Kaliindustrie verwendet.“

Die zweite Arbeit betrifft: „Untersuchungen über den Einfluß des Umschmelzens sowie des Walz- und Glühprozesses auf Aluminium.“ Es ergab sich, daß eine geringe Überhitzung beim Umschmelzen keine wesentliche Veränderung der Eigenschaften bedingt und daß die Vermengung mit bis zu zwei Drittel Abfällen gleichfalls keinen wesentlichen Einfluß auf die technisch-chemischen Eigenschaften ausübt.

Die dritte Arbeit behandelte die Frage: „Worauf beruht die rostschützende Eigenschaft der Mennige?“ Die Untersuchung, die Dr. Liebreich durchführt, ist noch nicht abgeschlossen und soll die Frage klären, ob man zweckmäßigerweise in der Mennige den Gehalt an Bleisuperoxyd oder Bleioxyd hochhalten soll. Prof. Maaß hebt dann noch hervor, daß es wohl noch zu überlegen wäre, ob man nicht der Rostschutzfrage zweckmäßig auch von der anderen Seite her beikommen solle, nämlich die Erzeugung von schwer rostendem Material, wie Nickel- und Chromstählen, dadurch zu verbilligen, daß man das Nickel und das Chrom aus Erzen gewinnt, die keinen sehr hohen Gehalt daran aufweisen und die bisher zu verhütten nicht lohnte. Auch diese Frage ist von Dr. Liebreich in der Anstalt aufgegriffen worden. Der Bericht des Prof. Maaß schließt mit einem Dank an den Direktor der Anstalt, Prof. Lenze, und an seine Mitarbeiter. — Die nächste Jahresversammlung soll in Wien abgehalten werden. —

Fr. Besig, Berlin-Frohnau: „Aus der Praxis der Bekämpfung der Rohrkorrosion.“

Vortr. behandelt die verschiedenen von den Kommissionen getroffenen Schutzmaßnahmen, die von ihnen herausgegebenen Leitsätze und Vorschriften sowie die geeigneten Meßmethoden. Vortr. zeigt ferner, daß sich Holzrohre durchaus bewährt haben und daß auch bereits Rohre aus nichtrostendem Stahl hergestellt werden. Als Schutzmittel hat sich der gewöhnliche Asphaltüberzug nur unvollkommen bewährt, während ein Verfahren, das es gestattet, den Asphalt kalt aufzubringen, wesentlich bessere Ergebnisse zeigt. Bei Wasserrohren hat sich Paragummi als Dichtung gut bewährt, für Gasrohre ist eine gleich geeignete Dichtung noch nicht gefunden. —

Dr.-Ing. F. Tödt, Charlottenburg: „Der Einfluß der Depolarisation auf die Korrosionsgeschwindigkeiten und ihre praktische Nutzanwendung.“

Die Korrosion von Metallen ist fast ausschließlich durch elektrochemische Ursachen bedingt. Vornehmlich durch Evans wurde gezeigt, daß die bei der Korrosion beobachteten Tatsachen und Einzelvorgänge durch Sauerstofflokalströme erklärbar sind. Für ein weiteres Eindringen in den Mechanismus dieser auch für die Passivität von Metallen wichtigen Erscheinung sind die Befunde von Haber und Goldschmidt von Bedeutung. — Durch eigene Messungen wird der Beweis geführt, daß die Korrosion von Eisen durch den Sauerstoffreststrom direkt gemessen werden kann. Zu diesem Zweck wird Eisen mit einem edleren Metall, z. B. Kupfer oder Platin, zu einem galvanischen Element verbunden. Die hierbei beobachtete Stromstärke ist ein Maß für die Korrosion des Eisens. Diese Tatsache ergibt sich daraus, daß die an einer bestimmten Oberfläche eines edleren Metalles festgestellte Stromstärke die an

einer gleich großen Eisenfläche korrodierende Eisenmenge zahlenmäßig angibt. Der Vorteil gegenüber den bisherigen Methoden der Korrosionsbestimmung besteht, abgesehen von der Schnelligkeit und Einfachheit, darin, daß eine zeitliche Verfolgung der Korrosion sowie der die Korrosion verändernden und bedingenden Vorgänge ermöglicht ist, wie z. B. die Entstehung und das Verschwinden von schützenden Deckschichten. Damit ergibt sich gleichzeitig eine scharfe Kennzeichnung der Passivität von Metallen. —

Dr.-Ing. Wilhelm van Wüllen-Scholten, Dresden: „Die Vorbehandlung von Eisenelektroden bei Korrosionsversuchen.“

Die Potentiale zweier Eisenelektroden, die ein kleines galvanisches Element bildeten, lagen bald dicht beieinander, bald weit auseinander, einmal war die rauhe Elektrode die edlere, dann wieder die glatte. Die Reinigung der Elektroden, das Schmirgeln und das Abspülen der Elektroden mit Alkohol wurden in verschiedener Weise variiert, und es zeigte sich, daß die genannten Faktoren an der Ausbildung des Potentials einen großen Anteil haben. Auch die sogenannte Luftbehandlung ist von Einfluß. Die Beobachtung der Elektroden mit dem Mikroskop in bezug auf die Reinigung oder die sich bildenden Korrosionsprodukte hat sich ebenfalls als wertvoll herausgestellt. Es wurde herausgefunden, woran die wechselnde Polarität der Elektroden lag, und auch die Methode festgestellt, nach der die Elektroden zu reinigen waren, damit zu Beginn der Versuche immer die glatte Elektrode die unedlere, also die Lösungselektrode war, weil der Verlauf der Korrosion auf dieser besser zu verfolgen ist als auf der zerklüfteten, rauhen. —

Dr. C. Bärenfänger, Kiel: „Versuche über Schutzanstriche im Seewasser.“

Das städtische Laboratorium in Kiel wurde vom Reichskanalamt gebeten, Untersuchungen über Farbanstriche anzustellen, die für die Hochbrücken auf dem Kaiser-Wilhelm-Kanal und für die Schleusentore bestimmt waren. Bei den Farben für die Schleusentore kommen außer der Einwirkung der Atmosphärien auch noch die Wirkungen des Seewassers und die der Lebenstätigkeit von Seepocken und Muscheln in Frage. Die Seepocken bohren sich in die Farbschicht ein, heben sie und leisten so der Verrostung Vorschub. In die Untersuchungen wurden Leinölfarben, Teerfarben, Bitumenanstriche und Celluloseanstriche einbezogen. Zum Vergleich wurden auch metallisierte Platten und einige Speziallegierungen mitgeprüft. Um das Anwachsen von Seemuscheln zu verhindern oder zu schwächen, wurden auch zu einer Anzahl Farben Giftproben zugesetzt. Als Schlußfolgerung läßt sich sagen, daß es Farbanstriche für die Dauer von 6 Jahren, wie sie für die Schleusentore gewünscht wurden, nicht gibt, und daß sich Bitumenanstriche am besten bewährt haben. —

Regierungsrat Dr. A. Junk, Berlin: „Beitrag zur Kenntnis der Mennige.“

Die Fähigkeit, nicht zu erhärten, ist eine chemische, die Feinkörnigkeit eine physikalische Eigenschaft der Mennige, die nicht notwendig miteinander vereinigt zu sein brauchen. Es ist nicht richtig, wenn man das Nichterhärten einer Mennige lediglich auf das feine Korn zurückführt, und wenn man von diesen feinkörnigen Mennigesorten behauptet, daß sie nicht absetzen. Die als „disperse“ und „hochdisperse“ in den Handel gebrachten feinkörnigen Sorten haben eine Korngröße von im Mittel  $2,1\text{--}2,5\ \mu$ , die älteren Sorten eine solche von über  $5\ \mu$ . Je feiner das Korn, um so größer das Schütt- und Absitzvolumen. Je feiner das Korn, um so größer auch der Ölbedarf. Er beträgt bei den als „hochdispers“ bezeichneten Sorten 28%, bei den älteren Sorten 15%; die übrigen liegen in der Mitte. Entsprechend dem Ölbedarf wächst auch die Ausgiebigkeit. Sie beträgt bei Versuchen im kleinen rund das Doppelte der Sorten alter Art; diese große Ausgiebigkeit der „hochdispersen“ Sorten hat indessen den Nachteil, daß die Farbschicht auf rauhen Eisenflächen nicht so gut abdichtet wie ein Anstrich mit alter Mennige von 15% Ölgehalt, was durch Versuche nachgewiesen werden konnte. Versuche über den Verdickungsvorgang der streichfertig angerührten Sorten ergaben, daß die Sorten nicht oder am wenigsten zur Verdickung neigten, die in ihrer Zusammensetzung der theoretischen Formel der Mennige,  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ , möglichst nahe kommen. Die Feinheit des Kornes spielt dabei nicht die Rolle, die man bisher angenommen hat. Die

feinkörnigen Sorten setzen stärker ab als die älteren mit grobem Korn. Bei den Sorten ersterer Art kommt der Absitzvorgang aber erst nach viel längerer Zeit zum Stillstand. —

Dr. M. Haas, Aachen: „Beitrag zur Korrosion des Messings.“

Die Untersuchung beschäftigte sich mit Korrosionsfällen, die an Messingblechen aus dem  $\alpha$ - und  $\alpha + \beta$ -Grenzgebiet auftraten. Es wurde festgestellt, daß bei diesen Blechen die stärksten Korrosionserscheinungen bei grobem, ungleichmäßigem Korn auftreten. Die Korrosion beginnt primär in den Korngrenzen. Homogene feinkörnige Bleche waren korrosionsbeständiger. —

Prof. Dr. W. Schwinning, Dresden: „Versuche über Korrosion von Aluminium und vergütbaren Aluminiumlegierungen.“

Die Versuche wurden ausgeführt, um vergleichbare Angaben über den Korrosionsgrad von vergütbaren Aluminiumlegierungen durch Schnellversuche zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurden die beiden von Mylius angegebenen Verfahren, die thermische Salzsäureprobe und die oxydische Kochsalzprobe, gewählt. In die Untersuchungen wurden die vergütbaren Aluminiumlegierungen Lantal, Duralumin, Constructal, Skleron und zwei Reinaluminiumarten einbezogen. Die widersprechenden Ergebnisse zeigen, daß die Schnellverfahren nur in sehr beschränktem Maße geeignet sind, einen Vergleich über den Korrosionswiderstand verschiedener Leichtmetalllegierungen zu ermöglichen. —

Prof. Denzo Uno, Kioto (Japan), z. Z. Technische Hochschule, Aachen: „Über die künstliche Korrosion von japanischen Speziallegierungen.“

Unter „Schakudo“ versteht man im allgemeinen die Kupfer-Goldlegierungen, die 1–5% Gold enthalten und korrodiert dunkelblau- oder dunkelviolettfarbig werden. Unter „Schibuichi“ versteht man im allgemeinen die Kupfer-Silberlegierungen, die 20–25% Silber enthalten und korrodiert grünbraunfarbig werden. Diese beiden Legierungsarten sind seit etwa 1000 Jahren in Japan gebraucht worden. Ihre Eigenschaft, selbst bei örtlicher Abnutzung ihre Ursprungsfärbung wiederzugewinnen, macht sie als Schmucklegierung besonders beliebt. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die künstliche Korrosion eine Sammelfunktion von der Korngröße, der Art der Legierungsbestandteile sowie den hierdurch bedingten elektrochemischen Beziehungen ist. —

Dr.-Ing. A. Keller, Halle a. d. S.: „Das Beizen von Metallen.“

Im Anschluß an den vorjährigen Vortrag Creutzfelds, der sich vorwiegend mit den Einflüssen von Sparzusätzen beim Beizen von Flußeisen und Stahlsorten beschäftigte, werden praktische Fragen der Eisenbeizung behandelt. In der Behandlung der theoretischen Fragen wird auf das Verhalten der wichtigsten Beizsäuren in ihren Beziehungen zu Beizgeschwindigkeit, Konzentration, Temperatur und den Einfluß von Salzen, Sauerstoff und Beizkorbmateriale eingegangen. —

Dr. R. Grün, Düsseldorf, Forschungsinstitut der Hüttenzement-Industrie: „Eigenschaften als Betonzerstörer und Möglichkeiten des Betonschutzes.“

Am gefährlichsten für alle Betone sind die freien Säuren, die in der Natur selten, häufig dagegen in chemischen Fabriken vorkommen. Auch saure Salze können für Beton gefährlich werden. Sulfate können von Nachteil sein, besonders dann, wenn sie unter Druck auf Beton einwirken und wenn dieser undicht ist. Von den Ölen sind nur die fetten Öle beton-schädlich, da sie entweder einen Gehalt an freier Ölsäure haben können oder da sie durch den Kalk des Betons in ihre Bestandteile, Glycerin und Ölsäure, aufgespalten werden. Im letzteren Fall entsteht Kalkseife, und der Beton wird schmierig und zerfällt. Der Schutz des Betons kann in verschiedener Weise durchgeführt werden. Die wichtigste Anforderung ist ein zweckmäßiger innerer Aufbau des Betons durch genügenden Zementzusatz und Heranziehung von Zuschlägen, die ein möglichst dichtes Gefüge ergeben. Auch die zweckmäßige Gestaltung des Betons: Vermeidung von Stauungen und Überdruck, Vermeidung von toten Winkeln und Kanten, Anbringung von Tropfnasen, Schutzplatten und dergleichen, ist von großer Bedeutung. Durch geeignete Ummantelung kann der Beton