

uns gelegentlich eines Zusammenkommens auch über die Durchführung der obigen Reaktion ausgesprochen. Prof. Schrauth stand dabei auf dem Standpunkt, daß die Anwendung hohen Druckes für die wirtschaftliche Ausführung unbedingt erforderlich sei. Er hat also diese Auffassung von der Wirkung des Druckes, zu der ich durch den Verlauf meiner Arbeiten schrittweise erst später geführt wurde, zweifellos vor mir ausgesprochen. Auf meine Arbeiten ist diese Unterredung ohne Einfluß geblieben, da ich dem Druck gegenüber der Wahl des

Katalysators nur sekundäre Bedeutung zuschrieb und unsere Ansichten auch sonst weit auseinandergingen. Aus diesem Grunde hielt ich es nicht für notwendig, die Arbeiten Prof. Schrauths in meiner Veröffentlichung zu erwähnen. Ich hole dies nunmehr aber auf seinen Wunsch gern nach, indem ich insbesondere auf die Verdienste hinweise, die sich Prof. Schrauth durch die erste großtechnische Durchführung der Reaktion erworben hat.

Dr. W. Normann.

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Korrosionstagung,

veranstaltet vom Verein Deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verein deutscher Chemiker, Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Berlin, 20. Oktober 1931, im Langenbeck-Virchow-Haus.

Vorsitzender: Ministerialrat Dr.-Ing. Ellerbeck.

Eröffnungsvortrag: Prof. Dr.-Ing. Dr. phil. h. c. P. Goerens: „Zweck und Ziel der Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiete der Korrosion und des Korrosionsschutzes.“

Die Kompliziertheit des Korrosionsproblems erfordert die Zusammenarbeit aller an dem Problem interessierten Kreise; sie soll in einem Austausch von Erfahrungen und in einer Beratung bei Schadensfällen bestehen, ohne die Selbständigkeit des einzelnen durch eine neue Organisation zu beschränken. Jeder Industriezweig und jede Fachgruppe, Erzeuger wie Verbraucher, sollen in Arbeitsausschüssen die in ihren Betrieben gemachten Erfahrungen sammeln und nach sorgfältiger Prüfung sich an die Kreise wenden, die Ratschläge zur Vermeidung von Schäden geben oder, auf solchen Erfahrungen aufbauend, ungeklärten Fragen nachgehen können. Die Korrosionstagungen haben den Zweck, allen Mitarbeitern die gewonnenen Erkenntnisse zu vermitteln und Anregungen zu weiterer Forschungsarbeit geben.

I. Das Korrosionsproblem.

Prof. Dr. H. Mark, Ludwigshafen a. Rh.: „Die Korrosion als physikalisch-chemisches Problem.“

Vortr. scheidet bewußt die eigentlichen Korrosionsvorgänge aus seinen Betrachtungen aus. Er behandelt mit besonderem Nachdruck dasjenige Gebiet, das die Korrosionsforschung mit der gut ausgebildeten Adsorptionslehre und der katalytischen Forschung gemeinsam hat: die Oberfläche. Eingehende Kenntnis der das Verhalten der Oberfläche beherrschenden Faktoren dürfte auch für die Behandlung des Korrosionsphänomens neue Wege eröffnen. Die physikalische Chemie und mit ihr die Lehre von der heterogenen Katalyse und der Adsorption haben im Laufe der letzten Jahre eine bedeutende Schwenkung vollzogen. Ihre sozusagen klassische Periode, in der die thermodynamischen Grundlagen der Phänomene entwickelt und an zahlreichen Beispielen verifiziert wurden, ist im wesentlichen als abgeschlossen zu bezeichnen. Das besondere Interesse ist jetzt — und das gilt in hohem Maße für die beiden hier in Frage kommenden Disziplinen — dem Primärprozeß und seiner Lokalisierung zugewendet. Durch die grundlegenden Arbeiten von G. M. Schwab, E. Pietsch, H. S. Taylor und H. Cassel wurde die Erkenntnis gewonnen, daß als maßgeblich für eine im kinetischen Sinne erfolgreiche Adsorption nicht die gesamte zur Verfügung stehende Katalysatoroberfläche, sondern in ihr vorhandene lineare Inkontinuitäten wie Kristallkanten und -ecken, sowie Störungsstellen anzunehmen sind, die bevorzugt für den Ablauf dieser Prozesse in Frage kommen. Vortr. weist mikroskopische Aufnahmen von E. Pietsch, A. Kotoski und G. Berend über den Umsatz von Nickelsulfat in alkoholischer Lösung von Dimethylglyoxim, von Kupfersulfat in ätherisch-alkoholischer Lösung von Schwefelwasserstoff, sowie von Natriumthiosulfat in verdünnter ätherischer Lösung von Eisen(III)-chlorid vor, die eindeutig den Reaktionsbeginn an den Kristallkanten bzw. den Störungsstellen erkennen lassen. So wächst beispielsweise das charakteristisch rot gefärbte Nickeldimethylglyoxim von den Kanten des grün gefärbten Nickelsulfat-Kristalls aus langsam auf die Kristallfläche fort. Vortr. betont den wichtigen Unterschied zwischen wahrer und scheinbarer Oberfläche und weist neben dem Fall aktiver Kohle besonders auf den des Glases hin, an dem Dawson

Adsorptionsmessungen ausgeführt hat. So zeigt ein Glas beispielsweise ein Adsorptionsvermögen, das dem 50fachen seiner scheinbaren Oberfläche entspricht. Durch Tempern, also Homogenisieren der Oberfläche, gelingt es, die wahre Oberfläche auf das 10fache der scheinbaren herabzudrücken. Vortr. ist der Ansicht, daß eine sinngemäße Übertragung und Verwertung dieser auf Nachbargebieten gewonnenen Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Oberflächenstruktur und deren physikalisch-chemischer Wirksamkeit klärend auf das Korrosionsphänomen wirken kann.

Im Anschluß daran weist E. Pietsch, Berlin, darauf hin, daß er auf der gemeinsamen Septembersitzung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde und der Gesellschaft für technische Physik¹⁾ über Arbeiten zusammen mit E. Josephy, W. Roman und B. Grosse-Eggebrecht vorgetragen hat, in denen bereits versucht wurde, auf Grund der früher auf dem Gebiet der Oberflächenkatalyse gewonnenen Erkenntnisse den Zusammenhang zwischen Oberflächenstruktur und Korrosion aufzuweisen. Durch Schliffbilder von reinem Weicheisen kann der experimentelle Nachweis für die Behauptung geführt werden, daß neben Kristallkanten und -ecken am Einzelkristall der Primärakt der Korrosion an die Korngrenzen und Störungsstellen, wie Mikrolunker, des polykristallinen Materials geknüpft ist. Lösungsversuche am gleichen Material in verdünnter Schwefelsäure lassen eindeutig die lineare Abhängigkeit der gelösten Menge von der Korngrenzenstrecke des Materials erkennen. —

Prof. Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: „Die Korrosion in ihren technologischen Zusammenhängen.“

Ein Urteil über den Ablauf der Korrosion an einem bestimmten Werkstoff muß sich in jedem Falle auf die Kenntnis aller äußeren Faktoren gründen, die den Vorgang beeinflussen und sich nach technologischen Gesichtspunkten etwa in folgende Gruppen einordnen lassen: 1. Stoff: Zusammensetzung, Herstellung (gegossen, geschmiedet), 2. Bau und Gestaltung: Verformung, Zusammenbau (z. B. Schweißen), 3. Angriffsmittel: Art, Temperatur, Bewegung und Veränderung des Angriffsmittels, 4. Zusätzliche Einflüsse: mechanische Beanspruchung, Verschleiß, vagabundierende Ströme usw.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß Unterschiede in der Zusammensetzung der Werkstoffe oft viel bedeutungsloser sind als geringe Veränderungen des Angriffsmittels; es gibt kein Metall, das gegen alle Angriffsmittel beständig ist. —

Dr. phil. G. Masing, Berlin: „Vom Empirischen zum Grundsätzlichen beim Einzelfall der Korrosion.“ (Dargelegt an Beispielen für Cu, Al, Fe u. a. m.)

Die Unübersichtlichkeit der Ergebnisse der bisherigen Korrosionsversuche ist durch den Mangel an Allgemeingültigkeit und Verallgemeinerungsfähigkeit bedingt. Eine gewisse Ordnung läßt sich auf elektrochemischer Grundlage erreichen. Maßgebend sind dabei das elektrochemische Potential des Metalls und das Verhalten der gebildeten Korrosionsprodukte (Deckschichten). Kupfer (Potential + 0,34 V) ist gegen Säuren beständig, jedoch für Oxydation empfindlich, da die gebildete Oxydschicht das Metall schlecht abdeckt. Das unedle Aluminium (—1,28 V) dagegen verdankt seine technische Brauchbarkeit seiner gut deckenden Oxydschicht. Der Rostvorgang beim Eisen ist besonders durch schlechte Deck- und Haftfähigkeit der Oxydschicht gekennzeichnet. Sie erklärt sich daraus, daß sich zunächst das leicht lösliche Hydroxydul bildet, und erst bei einem viel edleren Potential und in größerer Entfernung von der Metalloberfläche die weitere Oxydation zum dreiwertigen Eisen erfolgt. Erhöht werden kann demnach die Rostbeständigkeit des Eisens durch Beschleunigung der Oxydation zum drei-

¹⁾ Ztschr. angew. Chem. 44, 913 [1931].

wertigen Eisenion (Sauerstoffzufuhr), Löslichkeitserniedrigung von Eisenoxydul (alkalische Lösungen) oder Legierungszusätze (Chrom, Ausbildung einer schützenden Deckschicht von unlöslichem Chromoxyd). Aus dem Potential des Nickels ($-0,25$ V) folgt eine ziemliche Beständigkeit gegen schwache Säuren. Das im Vergleich zum Eisen bessere Verhalten des Nickels in neutralen Elektrolyten liegt in geringerer Löslichkeit des Oxyduls und fehlender Oxydation zu dreiwertigen Verbindungen begründet. —

II. Korrosionsfragen in der Praxis.

Dir. E. Lupberger, Berlin: „Korrosionserscheinungen in Höchstleistungsdampfkessele.“

Korrosion durch chemisch reines Wasser wird durch den pH-Wert bestimmt und durch seine Erhöhung gehemmt. Ausfressungen durch gelösten Sauerstoff lassen sich durch weitgehende Entgasung des Speisewassers vermeiden. Anfressungen durch Salze und Säuren kann durch alkalische Behandlung des Wassers entgegengewirkt werden. Korrosion durch unmittelbare Reaktion zwischen Wasser und Eisen kann man durch konstruktive und betriebstechnische Maßnahmen und geeignete Werkstoffe verhindern. —

Dir. Dr.-Ing. E. h. E. Goos, Hamburg: „Die Korrosion im Schiffbau.“ —

III. Korrosionsprüfung und Korrosionsforschung.

Kurzer Bericht über einen vorgesehenen Vortrag des erkrankten Dr.-Ing. K. Daevs, Düsseldorf: „Bewertung von Laboratoriums- und Naturrostversuchen.“

Laboratoriumsversuche, die unter vereinfachenden, abkürzenden Bedingungen vorgenommen werden, können nur in beschränktem Maße Auskunft über das Verhalten eines Werkstoffes gegenüber den verschiedenartigen Korrosionsangriffen im Betrieb geben, da die dabei entstehenden Oberflächenschichten andere Eigenschaften erlangen. Nur Korrosionsversuche unter Bedingungen, die den tatsächlichen Verhältnissen weitgehend nachkommen, liefern zuverlässige Ergebnisse (Gewichtsverluste, Zerreißfestigkeit u. a. m.), die besonders dann gut reproduzierbar und untereinander vergleichbar sind, wenn sie mit gleichem bekannten Werkstoff durchgeführt werden. Bei Naturrostversuchen ist scharf zwischen den Versuchen in Luft, Wasser, Säure usw. zu unterscheiden. Die dann noch vorhandenen unübersehbaren Einflüsse lassen sich unter Hinzunahme der Großzahlforschung weitgehend ausschalten. —

Dr.-Ing. P. Brenner, Berlin: „Bemerkungen zur Frage der Korrosionsprüfung vom Standpunkte des Konstrukteurs.“ —

Prof. Dr.-Ing. E. h. O. Bauer, Berlin: „Spannungsmessungen und Lösungsversuche mit Zinn-Kupfer- und Zink-Kupfer-Legierungen.“ (Nach gemeinsamen Versuchen mit O. Vollenbruck und G. Schikorr.)

Untersucht wurden Cu-Sn-Legierungen mit bis 25% Sn und Cu-Zn-Legierungen mit bis 50% Zn in normaler Salzsäure, Schwefelsäure und Natronlauge. Es wurde das Verhältnis der in Lösung gegangenen Legierungsbestandteile bestimmt und mit der Konzentration der Legierung verglichen. Starke Abweichungen traten beim Übergang zu heterogenen Legierungen auf. Spannungsmessungen und Gewichtsverlustbestimmungen lassen also nicht immer einen einwandfreien Schluß auf das Verhalten einer Legierung im Elektrolyten zu. Eine wesentliche Bedeutung kommt dabei dem Luftsauerstoff zu, weil oxydische Deckschichten das Spannungsgefälle und die Gewichtsveränderung insbesondere bei heterogenen Legierungen verschiedenartig beeinflussen. Meist wirkt Sauerstoff korrosionsfördernd. Bei Sauerstoffabwesenheit werden Kupfer und Messing in n-Salzsäure nicht angegriffen. Auch Löslichkeitsprodukte und metallische Niederschläge sowie Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Elektrolyten durch Inlösungen von Metallionen sind für abweichende Ergebnisse bei Korrosionsversuchen verantwortlich zu machen. —

Dr. M. Werner, Leverkusen: „Lochartiger Anfraß durch Tropfen.“ (Nach gemeinsamer Arbeit mit E. Baisch.)

Spannungsmessungen haben gezeigt, daß auch unter einem wirbelfreien Wassertropfen „belüftete“ Elektroden edler sind als „unbelüftete“. Alle Beobachtungen des Lochfraßes können daher mit der Evansschen Belüftungstheorie erklärt werden, während die Maß-Liebreichschen Anschauungen (Ablagerung von Korrosionsprodukten im Tropfenmittelpunkt in-

folge Wasserwirbel und Bildung von Konzentrationsketten) in der heutigen Form den Versuchsergebnissen nicht gerecht werden. —

IV. Korrosionsschutz.

Dr. phil. W. Krumphaar, Berlin: „Schutz durch nicht-metallische Überzüge.“ (Farben, Lacke usw.)

Die Wirkung eines Schutzes durch Anstrich beruht auf Reaktionen zwischen Bindemittel und Pigment sowie der Oberfläche des schutzbedürftigen Gegenstandes. An Hand der mannigfaltigen, für den Eisenschutz wichtigen Überzüge bespricht Vortr. die Eigenschaften (Haftfähigkeit, Quellen, Abflocken, Elastizität, Verseifung, Lichtempfindlichkeit u. a. m.) der verschiedenen Bindemittel (Öle, Harze, bituminöse Stoffe, Asphalt u. a. m.) und Pigmente (rostverhindernde Pigmente: Bleimennige, Bleichromate usw.; wetterschützende Pigmente: Bleiweiß, Zinkweiß, Lithopone, Titan- und Eisenoxyd-farben usw.) und weist auf die Bedeutung der anstrich- und konstruktions-technischen Gesichtspunkte für die Haltbarkeit des Anstrichs sowie auf das Versagen beschleunigter Wetterprüfung hin. —

Dr.-Ing. A. Fry, Essen: „Erhöhung des Korrosionswiderstandes durch Legieren.“

Bei der Schaffung korrosionsbeständiger Werkstoffe durch Legieren müssen außer den die Korrosion bestimmenden Gesetzen der chemischen Affinität und des elektrolytischen Potentials die verlangten mechanischen und technologischen Eigenschaften berücksichtigt werden. Jedes Metall wird durch Legieren zunächst korrosionsunbeständiger, besonders infolge Lokalelementwirkung beim Auftreten einer neuen Kristallart im Gefüge. Trotzdem gelingt es, den Korrosionswiderstand zu steigern: durch Erhöhung der chemischen Stabilität (z. B. Nitrieren von Eisen), durch Erzielung selektiver Korrosion oder durch Zusatz solcher Elemente, die die ganze Legierung zur Bildung von Deckschichten befähigen. —

Dr. phil. H. Creutzfeld, Hamm: „Metallische Überzüge als Korrosionsschutz.“ —

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

IX. Internationaler Kongreß für reine und angewandte Chemie.

Madrid, 3. bis 10. April 1932.

Der Kongreß, dessen letzte Tagung 1912 in Washington/New York stattfand, steht unter dem Ehrenschutz der Regierung der spanischen Republik und dem Protektorat der Union Internationale de Chimie, dessen Träger für Deutschland der „Verband Deutscher Chemischer Vereine“ ist. Das vorläufige Programm sieht folgende Gruppen und Sektionen vor: 1. Gruppe: a) Reine physikalische und theoretische Chemie, b) Angewandte physikalische und theoretische Chemie; 2. Gruppe: a) Reine anorganische Chemie, b) Angewandte anorganische Chemie; 3. Gruppe: a) Reine organische Chemie, b) Angewandte organische Chemie; 4. Gruppe: a) Reine biologische Chemie, b) Angewandte biologische Chemie; 5. Gruppe: a) Reine analytische Chemie, b) Angewandte analytische Chemie; 6. Gruppe: Chemischer Unterricht und Wirtschaft. — Einzelpersonen, gelehrte Gesellschaften, wissenschaftliche und technische Institute, Vereine und Körperschaften können als fördernde Mitglieder (Mindestbeitrag 250 Goldpeseten) oder als ordentliche Mitglieder (Beitrag 50 Goldpeseten) teilnehmen. — Anmeldungen sind bis 1. Januar 1932 an das Generalsekretariat (Sr. Secretario General del IX Congreso Universal de Quimica Pura y Aplicada, Madrid [8], San Bernardo, 49) zu richten.

RUNDSCHAU

Neue Normblätter für säurefestes Steinzeug¹⁾. September 1931 erschienen folgende von der DECHEMA, Deutsche Gesellschaft für chem. Apparatewesen, bearbeiteten Normblätter: DIN 7014 Gepanzerte Hähne, DIN 7015 Klotzhähne, DIN 7018 Vakuumkessel, DIN 7020 Flaschenförmige Standgefäße, DIN 7021 Eisenbahn-Transportflaschen, DIN 7030 Laboratoriums-Standgefäße, DIN 7031 Gepanzerte Flanschenrohre und DIN 7032

¹⁾ Alleinvertrieb: Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14. Einzelblatt 0,75 RM.; Dechema-Mitglieder 10% Rabatt bei Bestellung durch die Dechema-Geschäftsstelle, Hannover-Seelze.