

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 8

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Die selektiven Korrosionen. — Die Entwicklung des elektrischen Fördermaschinen-Antiebes. — Wettbewerb für Beamten-Wohnhäuser der Maschinenfabrik Escher Wyss & Cie., Zürich. — Ein französisches Bebauungsplan-Gesetz. — Von der Rutschung am Calaveras-Damm in Californien. — Miscellanea: Eidgenössische Technische Hochschule. Das 50-jährige Jubiläum der G. e. P. Der Neubau der

Taubstummen-Anstalt in Leipzig. Schweiz. Naturforschende Gesellschaft. Direktion der Eidg. Bauten. Schweizerische wirtschaftliche Studienreise nach Nordamerika. Eidgenössische Technische Hochschule. — Nekrologie: E. Haeckel. — Konkurrenzen: Preisausschreiben zur Schaffung von Mittelstandsheimen in Zürich. — Literatur. — An unsere Leser. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender.

Band 74.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 8.

Die selektiven Korrosionen.

Die Bedingungen ihres Entstehens und die Mittel, sie zu verhüten.

Von Oberingenieur F. v. Wursterberger, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 68.)

Die Ergebnisse.

Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass anodische Vorgänge, auch wenn ihr erster Ansatz, den gleichartigen Verhältnissen entsprechend, ein durchaus homogener ist, einen sehr unhomogenen Verlauf nehmen können, mit Angrifferscheinungen, die vollständig denen bei selektiven Korrosionen gleichen, oder aber, dass anfängliche Unhomogenitäten sich im Verlauf der Elektrolyse entweder verwischen oder sich deutlicher bemerkbar machen, alles dies je nach dem Einfluss, den die Elektrolysen-Produkte auf die Spannungs- und Leitfähigkeits-Verhältnisse ausüben, und je nach ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen Agentien und mechanischen Angriffen durch die Strömung.

Auch Unhomogenitäten der kathodischen Vorgänge wurden beobachtet. Sogenannte Metallbäume, verästelte Gebilde, als die sich die niederzuschlagenden Metalle abscheiden, entstehen, wenn die Metallabscheidung leichter an einem eben niedergeschlagenen Teilchen erfolgt, als wiederum auf dem ursprünglichen Grund. Dem Wachsen solcher Gebilde gegen die Anode hin ist das Arbeiten mit geringer Stromdichte bei hohem Widerstand des Elektrolyten förderlich. Unter solchen Verhältnissen wird der Stromweg geringsten Widerstandes stets von den eben abgesetzten Metallteilchen zur Anode führen, und damit wird sich der Stromdurchgang auf diese Stelle konzentrieren und dort den Niederschlag anwachsen lassen.

Weniger leicht übersichtlich sind die Bedingungen, die bei anodischen Vorgängen Unhomogenität im Verlauf des Angriffes hervorrufen, aber auch sie müssen sich aus den Faktoren Leitfähigkeit, Polarisations-Spannungen, Abscheidungs-Spannungen usw. aufbauen. Wie für alle chemischen Vorgänge gilt für sie das Gesetz, dass jedem Geschehen ein bestimmtes Potential eigen ist, und dass von den vielen Möglichkeiten der Salzbildungen und Abscheidungen, die bei dem Nebeneinander vieler Anionen und Kationen denkbar sind, diejenige zuerst eintritt, die das kleinste Potential erheischt. So entspricht z. B. die primär an der Anode entstehende Verbindung, wenn mit Rücksicht auf die vorhandenen Anionen verschiedene Wertigkeiten des Kations in Frage kommen, stets dessen niedrigster Wertigkeit. Kupfer geht in NaCl-Lösung als Cupro-Ion Cu^+ und nicht als Cupri-Ion Cu^{2+} in die Ionenform über, und dementsprechend bildet sich das schwerlösliche Kupferchlorür CuCl , nicht das leichtlösliche Kupferchlorid CuCl_2 . Auch in salzsaurer Lösung, in der das Cuprosalz nicht, wie in neutraler, infolge seiner Schwerlöslichkeit sichtbar wird, ist das Kupfer trotzdem als Cupro-Ion in Lösung.

Infolge sekundärer Vorgänge können indessen an der Anode alle möglichen Salzbildungen entstehen. Sobald die Oberfläche der Elektrode einmal durch eine aufgelagerte Schicht verändert ist, so hängt es ausser von der Durchlässigkeit und Leitfähigkeit dieser Schicht von den in Frage kommenden Bildungs- oder Abscheidungs-Potentialen ab, ob im weiteren Verlauf der Elektrolyse dauernd neue Metall-Ionen mit niedrigster Wertigkeit in Lösung gehen, oder ob weiter zuwandernde Anionen (z. B. Chlor) sich unter Gasbildung entladen, oder ob endlich unter ihrem Einfluss der jenem sonst vorhandener Oxydationsmittel

das erst gebildete Salz in ein solches einer höheren Oxydationsstufe übergeführt wird.

Es ist einleitend bereits auf die Gesetzmässigkeiten hingewiesen worden, die bedingen, dass mancher Vorgang schon zum Stillstand kommt lange vor seinem durch Mangel an Stoffen bedingten vollständigen Ablauf, weil den bei dem Vorgang auftretenden Produkten eine den Vorgang verzögernde, die ursprünglichen Stoffe schützende Wirkung innewohnt. Ausser dem Vorgang der rechnerisch erfassten Polarisation darf man wohl auch die Bildung dichter, nicht leitender Schutzschichten, wie der bekannten Patina auf Bronzen, als unter dieses Prinzip fallend auffassen.

Die Polarisation besteht darin, dass sich die Anode mit dem elektrisch negativ-, die Kathode mit dem elektrisch positiv-geladenen Elektrolysenprodukt beschlägt und dass dadurch das Elektrodenpaar eine gegen elektromotorische Kraft, das sogenannte Polarisations-Potential, entwickelt, das imstande ist, äusseren Spannungen, die nicht höher sind als es selber, das Gleichgewicht zu halten und grössere um seinen Betrag zu vermindern. Mitbeteiligt an der Polarisation ist auch die Veränderung der Metall-Ionen-Konzentration in der Nähe der Elektroden, anodisch durch Entstehung neuer Ionen, kathodisch durch Entladung solcher unter Metallscheidung. Die Verschiedenheit der Art der aufgesetzten Schichten der Ionenbeweglichkeiten und der Diffusions-Geschwindigkeiten bringt es mit sich, dass ausser der Polarisations-Spannung auch die Polarisations-Kapazitäten von Fall zu Fall sehr verschiedene sein können.

Eine Verschiedenheit besteht auch bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegenüber Depolarisatoren. Gewisse Salze, z. B. Kupferchlorür, zerfallen leicht hydrolitisch, und infolge der grossen Unlöslichkeit des Oxyduls vermindert sich damit die Ionenkonzentration an dieser Stelle, sie wird depolarisiert. Gasförmige Polarisationschichten werden besonders bei starker Strömung des Elektrolyten leicht weggespült. Dasselbe geschieht mit voluminösen flockigen Bildungen. Andererseits gibt es aber Verbindungen, insbesondere Oxyde und Oxychloride, die ausserordentlich fest haften und die in Form von Anlauf-Schutzschichten von ganz dichter feinhäutiger Struktur auch starker Strömung widerstehen. Wie diese können entweder durch direkte Verbindung oder mittelbar über das Salz irgend einer Säure Sulfide entstehen, die dem Charakter der entstehenden Schicht nach den basischen Schichtbildungen ganz ähnlich sind. Oxyd, Oxychlorid, Karbonat und Sulfidschichten sind eher als isolierende Schutzschichten anzusprechen, während Salzschieben, wie sie in sauren und neutralen Elektrolyten entstehen, mehr den Charakter von Polarisations-Schichten zeigen.

Die ersten deutlichen unhomogenen Ansätze anodischen Angriffes wurden in Sodalösung mit Kupferelektroden bei Elektrolysen mit niedrigen Spannungen erhalten. Das dabei in Betracht kommende elektrolytische System wurde als ein Nebeneinander der Ionensysteme $\text{H}^+(\text{OH}^-)$ und $\text{H}^+(\text{CO}_3^-)$ aufgefasst. Dies führte mit Erfolg zur Uebertragung der Versuche auf alkalisch gemachte Kochsalzlösungen. Doch erst die weitere Ausdehnung der Versuche auf Oxydationsmittel enthaltende Lösungen liess erkennen, dass die beobachtete partielle Polarisations- und Isolierschicht, unter deren Einfluss einzelne Teile geschützt bleiben, während der ganze elektrolytische Angriff auf andere ungeschützte Stellen konzentriert wird, wesentlich von der Anwesenheit eines Oxydationsmittels, z. B. im Wasser gelöster Luft, abhängt, denn in Abwesenheit eines solchen entsteht das nicht schützende Oxydul.

Die Schicht besteht aus Oxyd, untermischt mit schwer löslichen Salzen, Oxychloriden oder Karbonaten. Sie entsteht