

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 30 (1952)

Heft: 2

Artikel: Kabelkorrosion infolge Elementbildung = Corrosion de câble par formation d'élément galvanique

Autor: Meister, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876093>

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: 29.03.2025

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

Kabelkorrosion infolge Elementbildung

Von Hans Meister, Bern

620.19:621.315.2

Zusammenfassung. Der Autor beschreibt einen interessanten Fall, bei dem der Bleimantel eines Kabels infolge Elementbildung zwischen zwei verschiedenen Materialien des Kabelkanals korrodierte.

Anlässlich von Grabarbeiten stellte die Telephon-direktion Olten an dem 1940 verlegten Bezirkskabel Aarau—Reinach Korrosionsspuren fest. Der Fall erschien deshalb interessant, weil sich die korrodierten Stellen nur in den geraden, geteerten Zoreskanälen befanden, während der Bleimantel in den verzinkten Formstücken absolut unversehrt war (Fig. 1).

Ein grosser Teil des schweizerischen Kabelnetzes ist in den eisernen, geteerten Zoreskanälen verlegt. Die Bogenstücke, Abzweigungen usw. wurden früher gegossen und geteert. In den Jahren um 1938 wurde diese Ausführung allmählich durch gepresste, verzinkte Stahlteile ersetzt. Die Vermutung lag nahe, dass die Korrosion mit dieser Verlegungsart in direktem Zusammenhang stehen müsse. Die Besichtigung von sechs weiteren Winkelpunkten zeigte mit Ausnahme von zwei trocken gelegenen Stellen durchwegs die gleiche charakteristische Korrosion.

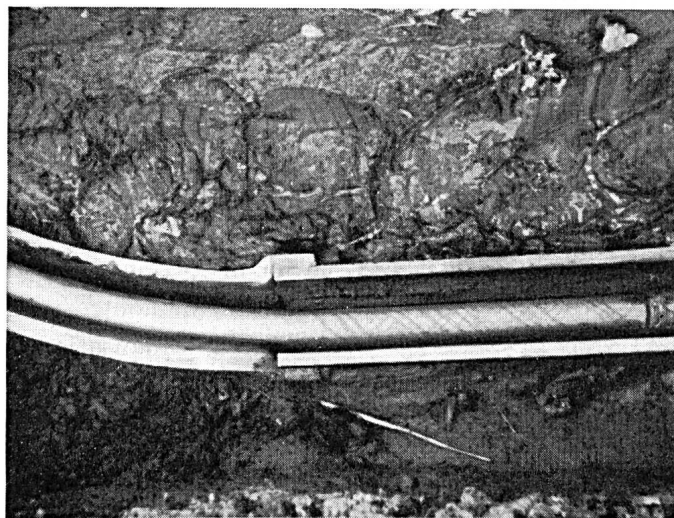


Fig. 1.
Korrosionsspuren an dem im
geteerten Zoreskanal gelegenen
Teil des Bleimantels.
(Photo H. Basler, Olten)

Durch mikroskopische Untersuchung wurde festgestellt, dass die Anfressungen auf eine Elektrolyse zurückzuführen sind. Sie verlaufen mit dem Drall der Jute schraubenförmig um den Mantel, weil sich der Stromübergang auf die Berührungspunkte der nassen Jute mit dem Bleimantel konzentriert. Die Korrosion ist allerdings nicht sehr stark; die stärksten Anfressungen haben eine Tiefe von etwa 0,3 mm. Die Untersuchungen wurden deshalb in Richtung auf eine Elementbildung gelenkt. Messungen lassen sich in einem Zoreskanal nur schlecht realisieren. Es wurde deshalb ein Modellversuch durchgeführt.

Ein Glasgefäss wurde mit gewöhnlichem Leitungswasser gefüllt und darin vier Elektroden von der

Corrosion de câble par formation d'élément galvanique

Par Hans Meister, Berne

620.19:621.315.2

Résumé. L'auteur décrit un cas intéressant de corrosion de la gaine de plomb d'un câble par formation d'élément galvanique entre deux des métaux utilisés dans la canalisation.

Au cours de travaux sur le réseau des câbles, les organes de la direction des téléphones d'Olten observèrent des traces de corrosion sur le câble régional Aarau—Reinach posé en 1940. Le cas parut d'emblée intéressant, du fait que les endroits attaqués se trouvaient dans les parties rectilignes des canalisations en fers zorès goudronnés; à l'intérieur des pièces moulées et zinguées, la gaine de plomb était intacte (fig. 1).

Une grande partie des câbles du réseau suisse est posée dans des canalisations en fers zorès goudronnés. Les coudes, dérivations, etc. étaient autrefois fondus et goudronnés. A partir de 1938, on utilisa de plus en plus des pièces en acier pressé zinguées. On était donc fondé à supposer que la corrosion était en relation directe avec l'emploi de ce matériel. C'est pourquoi on examina le câble en six autres points où la canalisation formait des angles et, sauf en deux

Fig. 1.
Traces de corrosion sur la gaine
de plomb d'un câble placé dans
des fers zorès goudronnés
(Photo H. Basler, Olten)

endroits situés en terrain sec, on découvrit la même corrosion caractéristique.

L'examen microscopique permit de constater que la corrosion était due à l'électrolyse. Les points attaqués suivent l'enroulement du jute en hélice sur la gaine, le passage du courant ayant lieu principalement aux points de contact du jute mouillé avec le plomb. La corrosion n'est pas très prononcée; les traces ont une profondeur maximum de 0,3 mm. Les recherches ont porté par conséquent sur la formation d'éléments galvaniques. Les mesures dans une canalisation zorès présentent certaines difficultés, aussi a-t-on dû les exécuter sur un modèle d'essai.

Quatre électrodes de 30 × 80 mm ont été plongées

Grösse 30×80 mm nach Fig. 2 angeordnet, wobei sich die angegebenen Spannungen einstellen. Man erkennt, dass sich, wie erwartet, zwischen Eisen und Zink ein Element bildet, während zwischen den Bleielektroden keine Spannung herrscht.

Wird die Eisenelektrode mit der Zinkelektrode verbunden, so fliesst ein Strom von 0,8 mA. Durch ihn entsteht im Elektrolyt ein Potentialgefälle, so dass zwischen den Bleielektroden eine Spannung von 190 mV auftritt. Werden die Bleielektroden auch noch unter sich verbunden, so fliesst zwischen ihnen ein Strom von 0,3 mA. Durch den verkleinerten Rückleitungswiderstand im Elektrolyt wächst der Strom zwischen Eisen und Zink auf 0,95 mA (Fig. 3).

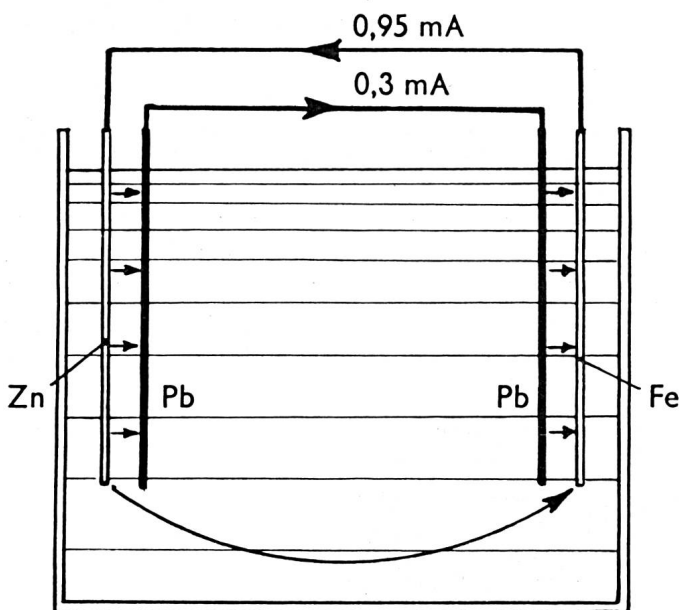


Fig. 3. Korrosionsmodell. Stromverhältnisse in den geschlossenen Stromkreisen
Modèle d'essai. Courants dans les circuits fermés

Dieser Versuch zeigt folgendes:

Im Zoreskanal entsteht zwischen verzinkten und unverzinkten Teilen ein galvanisches Element. Der Strom fliesst vom Eisen über den metallischen Kontakt am Stoss zum Zink, tritt dort in das den Elektrolyt bildende Bodenwasser aus und benützt den Bleimantel als metallischen Zwischenleiter. In dem im geteerten Eisenkanal gelegenen Teil des Kabels tritt der Strom wieder über die feuchte Jute gegen das Eisen aus. In diesem Kreis wirken die Verzinkung und der im geteerten Kanal liegende Teil des Kabels als Anode und werden elektrolytisch abgebaut.

Die Korrosionen sind überall zu erwarten, wo verzinkte Formstücke verwendet werden und der Boden genügend nass ist. Sie können unter ungünstigen Bedingungen in einigen Jahrzehnten zum Durchbruch des Bleimantels führen. Der Liniendienst hat sich deshalb entschlossen, nach dem Aufbrauchen der Vorräte nur noch geteerte Formstücke zu verwenden.

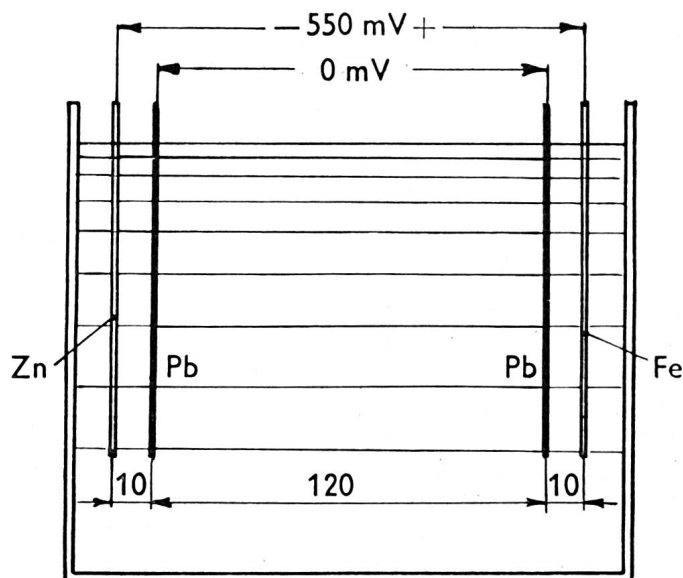


Fig. 2. Korrosionsmodell. Spannungsverhältnisse in den offenen Stromkreisen
Modèle d'essai. Tensions dans les circuits ouverts

dans un récipient rempli d'eau (fig. 2), produisant les tensions indiquées sur la figure. On remarque que, ainsi qu'il était prévu, un élément s'est formé entre le fer et le zinc, tandis qu'aucune tension ne se manifeste entre les électrodes de plomb.

Si l'électrode de fer est reliée à l'électrode de zinc, un courant de 0,8 mA circule dans le conducteur. Il provoque une chute de potentiel dans l'électrolyte et une tension de 190 mV s'établit entre les électrodes de plomb. Si l'on relie encore ces électrodes entre elles, un courant de 0,3 mA circule dans le conducteur. Etant donnée la faible résistance du conducteur de retour constitué par l'électrolyte, le courant entre le fer et le zinc s'accroît et atteint 0,95 mA (fig. 3).

L'essai démontre ce qui suit:

Dans la canalisation zorès, il se produit un élément galvanique entre les parties zinguées et non zinguées. Le courant passe du fer au zinc par le contact métallique du joint, puis dans le sol, dont l'eau agit comme électrolyte, et utilise la gaine de plomb comme conducteur métallique intermédiaire. Dans la partie du câble placée dans la canalisation goudronnée, il retourne au fer à travers le jute humide. Dans ce circuit, le zinc et la gaine de la partie du câble placée dans les fers zorès goudronnés fonctionnent comme anode et se dégradent par électrolyse.

De telles corrosions peuvent se produire partout où des pièces moulées zinguées sont utilisées et où le sol est suffisamment humide. Dans des conditions particulièrement défavorables, elles peuvent provoquer le percement de la gaine de plomb au bout de quelques dizaines d'années. En conséquence, le service des lignes a décidé de ne plus employer que des pièces moulées goudronnées après épuisement des stocks actuels.