

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 55 (1964)
Heft: 16

Rubrik: Korrosionskommission : 39. Bericht und Rechnung für das Jahr 1962

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: 18.03.2025

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

von Erfolgen und Störungen, einzig im Streben, einander zu helfen zum Wohle der geliebten Eisenbahn.

Kehren wir zum Schluss noch einmal zurück zur Feier der Wiederelektrifizierung der Strecke Seebach–Wettingen am 14. Februar 1942. Als wir uns damals im Kongresshaus in Zürich versammelten, da hat Altmeister Prof. Dr. Wyssling den Antrag gestellt, man möge *Huber-Stockar* zum Zeichen der Dankbarkeit ein Denkmal errichten. Der Antrag von Prof. Wyssling fand begeisterten Widerhall und 5 Jahre später, am 5. Juli 1947, dem Jubiläumsjahr der Schweizer Bahnen, konnte das Denkmal beim Bahnhof Flüelen enthüllt werden³⁾. Dieses Denkmal, dessen Inschrift mit den Worten schliesst: «*Sein Dienst an unserem Lande sei uns Beispiel*

³⁾ Bull. SEV 38(1947)15, S. 407.

und Verpflichtung», hat heute hier in Luzern, am anderen Ende des Vierwaldstättersees und Ausgangspunkt der Gotthardbahn, seine würdigste und schönste Ergänzung gefunden.

Nunmehr werden beide denkwürdigen Lokomotiven der Strecke Seebach–Wettingen, schwesterlich wieder vereint, im Verkehrshaus der Nachwelt erhalten bleiben. Mögen sie namentlich für die jüngere Generation ein Ansporn zu intensiver Weiterarbeit sein, auf dass es bei uns nie an Männern fehlen möge, die mit gleicher Hingabe Land und Volk zu dienen wissen, wie *Emil Huber-Stockar* und *Hans Behn-Eschenburg!*

Adresse des Autors:

Prof. Dr. K. Sachs, Baden (AG).

Korrosionskommission

39. Bericht und Rechnung für das Jahr 1962

zu Händen

des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (SVGW), Zürich;
des Verbandes Schweizerischer Transportunternehmungen (VST), Bern;
des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV), Zürich;
der Generaldirektion der Post-, Telephon- und Telegraphenbetriebe, Bern;
der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB), Bern;
der Direktion der eidgenössischen Bauten (D+B), Bern;
der Schweizerischen Zentralstelle für Einfuhr flüssiger Treib- und Brennstoffe («Carbura»), Zürich.

Allgemeines

Im Jahre 1962 setzte sich die Korrosionskommission folgendermassen zusammen:

Präsident:

Dr. h. c. E. Juillard, alt Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne.

Mitglieder der Kommission:

delegiert vom SVGW:

H. Blass, Direktor der Wasserversorgung der Stadt Zürich, Zürich;

H. Raeber, Generalsekretär des SVGW, Zürich;

delegiert vom VST:

J.-P. Delapraz, Direktor der Strassenbahn Genève, Genève;

R. Widmer, Direktor der Montreux—Oberland-Bahn, Clarens;

delegiert vom SEV:

Dr. h. c. E. Juillard, alt Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne;

Prof. Dr. E. Baumann, Leiter der Abteilung für industrielle Forschung (AfiF) an der ETH, Zürich;

A. Strehler, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt St. Gallen, St. Gallen;

delegiert von der PTT:

A. Alt, Chef der Sektion «Schutzmassnahmen und technische Dienste» der Generaldirektion der PTT, Bern;

H. Meister, Dienstchef bei der Sektion «Materialprüfung» der Generaldirektion der PTT, Bern;

delegiert von den SBB:

A. Borgeaud, Oberingenieur-Stellvertreter der Bauabteilung der Generaldirektion der SBB, Bern;

A. Wälti, Chef der Abteilung Kraftwerke der Generaldirektion der SBB, Bern;

delegiert von der D+B:

F. Etter, Elektrotechniker bei der D+B, Bern;

F. Walter, Sektionschef bei der D+B, Bern;

delegiert von der «Carbura»:

H. Künzler, Ingenieur bei der «Carbura», Zürich;

Ed. Schlaepfer, Ingenieur bei der «Carbura», Zürich.

Kontrollstelle:

Seefeldstrasse 301, Zürich 8

O. Hartmann, Ingenieur, Zürich (Chef der Kontrollstelle).

In der 49. Sitzung der Korrosionskommission (technische Sitzung) vom 12. Juni 1962 in Bern, an welcher ususgemäss auch die Vertreter der Korrosionskommission angehörenden Industriefirmen und der EMPA, ferner der Präsident des SEV teilnahmen und welche in Vertretung ihres Präsidenten von Prof. Dr. E. Baumann präsiert wurde, hielt der Chef der Kontrollstelle ein Exposé über die Wandlungen des Arbeitsgebietes der Korrosionskommission im Laufe der vergangenen 40 Jahre. Anschliessend daran entspann sich eine rege Diskussion. Die 50. Sitzung, die am 29. November 1962 in Zürich unter dem Vorsitz des Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, stattfand, diente in erster Linie der Genehmigung des Jahresberichtes 1961, der Betriebsrechnung 1961 und der Bilanz auf 31. Dezember 1961. Die Kommission nahm hierauf ein Exposé von H. Puppikofer, Präsident des SEV, zur Kenntnis, in welchem die im Zusammenhang mit der Pensionierung des bisherigen Chefs der Kontrollstelle vorgesehene Reorganisation derselben dargelegt wurde.

Im Berichtsjahr waren bei der Korrosionskommission folgende Mutationen zu verzeichnen:

Als Nachfolger des am 7. Januar 1962 verstorbenen Direktor O. Bovey bestimmte der VST Ingenieur J.-P. Delapraz, Direktor der Strassenbahn Genève. Als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Direktor E. Bosshard bezeichnete der SVGW Ingenieur H. Blass, Direktor der Wasserversorgung Zürich. An die Stelle des zum Telephondirektor in Basel ernannten H. Koelliker rückte A. Alt, Chef der Sektion Schutzmassnahmen und technische Dienste der PTT. An die Stelle des in die Privatindustrie übergetretenen A. Burri trat F. Etter, Elektrotechniker der D+B.

Arbeiten der Kontrollstelle

Die Untersuchungen der Kontrollstelle umfassen folgende Aufträge:

2 allgemeine Untersuchungen der Korrosionsverhältnisse im Bereiche von Bahnanlagen (Plaine du Rhône und Waldenburgerbahn);

- 17 Untersuchungen an Behälteranlagen;
- 16 Untersuchungen an Wasserleitungen;
- 4 Untersuchungen an Pipelines;
- je 3 Untersuchungen an Hochspannungskabeln und Wasserinstallationen;
- je 1 Untersuchung an einer Kühlanlage, an einer Fernheizung und an einem Signalkabel.

Bei 36 Untersuchungen handelte es sich um Vorversuche für die Erstellung bzw. um die Inbetriebsetzung des kathodischen Schutzes.

1. Rohöl-Pipeline Italien—Süddeutschland

Gegenwärtig ist eine Rohölpipeline von Italien nach Süddeutschland im Bau, welche bei Ponte-Tresa in die Schweiz eintritt und sie in der Gegend von St. Margrethen wieder verlässt. Es handelt sich um eine Stahlrohrleitung von 24 Zoll (600 mm) Lichtweite mit geschweissten Rohrstössen. Die Rohre sind mit einer Oberflächen-Isolation aus heissbitumisiertem Glasfasergewebe ausgerüstet. Die Leitung durchquert die Kantone Tessin (42 km), Graubünden (118 km) und St. Gallen (56 km). Die ganze Leitung soll kathodisch geschützt werden, wofür die italienische Baufirma 7 Speisestationen vorgesehen hat, mit Schutzbereichen zwischen 10 und 44 km, im Mittel 30 km.

Nachdem die EMPA die Überwachung des kathodischen Schutzes generell an die Kontrollstelle der Korrosionskommission delegiert hat, haben in der Zwischenzeit die Bau-Departemente der Kantone St. Gallen und Graubünden die Kontrollstelle beauftragt, das Projekt der italienischen Firma für den kathodischen Schutz der Rohrleitung auf seine Zweckmässigkeit zu prüfen, ferner die Wirksamkeit der von den 7 Speisestationen ausgehenden Schutzzonen der Pipeline zu kontrollieren, wobei allfällige nachteilige Rückwirkungen auf fremde Rohr- und Kabelleitungen geprüft und gegebenen Falles behoben werden sollen. Ein ähnlich lautender Auftrag des Bau-Departements des Kantons Tessin steht noch aus. Der Auftrag umfasst ferner die periodische Kontrolle der Wirksamkeit des kathodischen Schutzes nach erfolgter Inbetriebnahme der Pipeline.

2. Rohöl-Pipeline Italien—Wallis

Eine weitere Pipeline, welche den Grossen St. Bernhard durchquert und über Martigny nach der Raffinerie in Collombey führt, steht vor der Vollendung. Auch für diese Pipeline ist der kathodische Schutz vorgesehen. Ein Auftrag zur Überprüfung der Installationen und der Wirksamkeit des kathodischen Schutzes dieser Leitung ist uns von der Walliser-Regierung noch nicht zugekommen, hingegen sind in der Zwischenzeit bei der im Bau befindlichen Raffinerie in Collombey einige Voruntersuchungen bezüglich einer allfälligen Beeinflussung der Anlagen durch Streuströme der von Aigle ausgehenden Gleichstrombahnen (AL, ASD und AOMC) durchgeführt worden.

3. Kathodischer Schutz von Behälteranlagen

Im Abschnitt 6 unseres Jahresberichtes 1961 hatten wir als wichtigste Schutzmassnahme gegen Aussenkorrosionen unterirdisch verlegter Behälteranlagen den Einbau von Isolierstössen in die Ölleitungen empfohlen. Durch diese Massnahmen erfolgt nämlich eine elektrische Trennung des Behälters von der Ölförderungsanlage im Hause, d. h. von genullten oder schutzgeerdeten Teilen der elektrischen Hausinstallation. Dadurch wird jeder Stromaustausch zwischen Ölföderung und Behälter unterbunden und damit eine mehr oder weniger grosse Korrosionsgefahr einwandfrei eliminiert. Bei zahlreichen von der Kontrollstelle durchgeführten Untersuchungen ergab sich, dass es sich in der Regel um ziemlich konstante Ausgleichströme von der Grössenordnung 5...10 mA handelt, die teils in Richtung Haus, teils in Richtung Behälter flossen, was auf den ersten Blick zu der Annahme verleitet, es handle sich hier um völlig belanglose Ströme. Man darf aber nicht vergessen, dass hier der Faktor Zeit eine ausschlaggebende Rolle spielt, indem ein konstanter Strom von nur 10 mA im Laufe eines Jahres bereits ungefähr 90 g Eisen abzutragen vermag. Weiter macht sich der Umstand, dass diese Ströme in der Regel nur an einigen wenigen Stellen der Behälter-Oberfläche konzentriert austreten, unangenehm bemerkbar. In der Nähe von Gleisanlagen von Gleichstrombahnen, insbeson-

dere in der unmittelbaren Umgebung von Rückleitungskabel-Anschlüssen, konnten wesentlich höhere Ausgleichströme zwischen Ölföderung und Behälter gemessen werden. So stellte man in einem Extremfall einen Maximalstrom von 220 mA fest, der eindeutig als Strassenbahn-Streustrom ermittelt werden konnte. Nimmt man als Mittelwert nur die Hälfte dieses Stromes an, so entspricht dies einer jährlichen Abtragung von rund 1 kg (!) Eisen. Also nochmals als erste und wichtigste Schutzmassnahme: *Einbau von Isolierstössen in die Ölleitungen.*

Wenn einmal diese Massnahme durchgeführt ist, handelt es sich eigentlich nur noch darum, Massnahmen zu ergreifen, um Korrosionsangriffe durch das umliegende Erdreich zu unterbinden, die Auswirkung allfällig bestehender Lokalelemente infolge unterschiedlicher Belüftung zu paralysieren und begonnene Korrosionsangriffe durch früher vorhandene Fremdströme endgültig zu stoppen. Dies ist nun Aufgabe des kathodischen Schutzes. Worin dieser besteht, ist schon öfters gesagt worden, nämlich in der Senkung des Potentials des zu schützenden Objektes gegenüber dem umliegenden Elektrolyten (Erde, Wasser). Ob diese Potentialsenkung nun durch Anschluss an eine oder mehrere Magnesium-Elektroden erfolgen kann, oder ob hiezu ein besonderer Netzgleichrichter mit Hilfelektrode erforderlich ist, hängt zur Hauptsache von zwei Faktoren ab, nämlich von der Grösse des zu schützenden Behälters und von der Güte seiner Oberflächenisolation. Der Ausdruck «Oberflächenisolation» ist ein sehr dehnbarer Begriff, welcher vom einfachsten Farbanstrich bis zum als «nahtlos» angepriesenen Überzug aus bitumisiertem Glasfasergewebe oder Asbestfilz bzw. einer Hülle aus Epoxyharz alles umfasst, was auf dem Sektor Bitumen und Kunststoffe auf dem Marke erhältlich ist. Wie weit und wie lange solche Überzüge vollständig wasserundurchlässig bleiben, wird die Zukunft ergeben; auf alle Fälle haben die bisherigen Erfahrungen gezeigt, dass bis anhin noch kein solcher Überzug existiert, welcher auf die Dauer poren- und rissfrei blieb. Immerhin ist zu sagen, dass bei solch guten Oberflächenisolationen ein gleichzeitiger kathodischer Schutz durch Anschluss des betreffenden Behälters an Magnesiumelektroden möglich ist, indem der Schutzstrom in solchen Fällen in der Grössenordnung 5...100 mA (je nach Grösse des Behälters) liegt.

Eine besondere Kategorie stellen die Behälteranlagen dar, die bereits im Erdboden verlegt sind und von denen einzelne ein Alter von 10...20 Jahren aufweisen. Die Mehrzahl dieser Anlagen besitzt als Oberflächenisolation lediglich einen Schutzanstrich. Eine Verbesserung dieser Isolation kommt in der Regel wohl kaum in Frage, da man sonst diese Behälter freilegen müsste, was mit erheblichen Kosten verbunden wäre. Hier kommt nun einzig und allein der kathodische Schutz als absolut zuverlässige Schutzmassnahme in Betracht. Allerdings wird dieser Schutz nicht mehr durch Anschluss des Behälters an Magnesiumelektroden möglich sein, indem der erforderliche Schutzstrom je nach Grösse des Behälters von der Grössenordnung 0,2...1 A sein wird. In diesen Fällen ist ein aus dem Wechselstromnetz gespeisener Gleichrichter aufzustellen und eine besondere Hilfelektrode (Anode) zu verlegen.

4. Korrosionsschäden an Kupferrohrleitungen

In jüngster Zeit sind uns in vermehrtem Masse Korrosionsschäden im Innern von Kupferrohrleitungen gemeldet worden, wobei jedesmal die Frage gestellt wurde, ob es sich nicht um die Auswirkung von vagabundierenden Stömen von Gleichstrombahnen handeln könne. Wir mussten dies aber jedesmal verneinen und es sei bei dieser Gelegenheit noch einmal deutlich gesagt, dass vagabundierende Ströme von Gleichstrombahnen trotz ihres anrühigen Namens in solchen Fällen niemals als Korrosionsursache in Frage kommen. Solche Ströme, die aus irgend einem Grunde die Gleisanlagen nach der Erde hin verlassen und nun Gas- und Wasserleitungen oder die Bleimäntel von Kabeln als Strombahn benützen, können zwar über die Hausleitungen in die internen Installationen eines Gebäudes gelangen, werden aber (bei Wasserleitungen) niemals nach der Wasserseite hin austreten, sondern auf metallischem Wege die betreffenden Gebäude wieder verlassen und in den Strassenleitungen weiterfliessen, um schliesslich diese wieder nach der Erde hin zu verlassen, da sie irgendwo

wieder in die Gleisanlagen der betreffenden Bahn zurückkehren müssen.

Die im Innern von Kupferrohrleitungen auftretenden Korrosionsschäden sind zum Teil auf die Auswirkung von Lokalelementen zurückzuführen, die dadurch entstehen, dass Rostpartikelchen aus der Strassen- oder der Hauszuleitung, aber auch aus eisernen Rohren der Hausinstallation in die Kupferrohrleitungen hineingeschwemmt werden und dort aus irgend welchen Gründen liegen bleiben. Das Lokalelement entsteht dann dadurch, dass das Rostteilchen gegenüber Wasser ein edleres Potential besitzt als das darunterliegende Kupfer, welches so zur Anode in diesem Lokalstromkreis wird und deshalb einen Korrosionsangriff erleidet. So ist es denkbar, dass in einer Kombination von Eisen- und Kupferrohren durch das galvanische Element Kupfer/Eisen in der Eisenleitung Korrosionsschäden auftreten, der entstehende Rost durch das strömende Wasser in die Kupferleitung hinein-

geschwemmt wird und dort, wenn er aus irgend einem Grunde längere Zeit liegen bleibt, Anlass zu einem Lokalelement Rost/Kupfer gibt, als dessen Folge schliesslich auch das Kupferrohr Korrosionsschäden erleidet.

Finanzielles

Die Betriebsrechnung 1962 schliesst mit einem Überschuss der Ausgaben von Fr. 843.— ab, der sich durch den Aktivsaldo des Jahres 1961 von Fr. 53.65 auf Fr. 789.35 vermindert. In den Erneuerungsfonds wurden Fr. 150.— eingelegt. Da keine Entnahmen vorliegen, erhöht sich sein Bestand von Fr. 3913.95 auf Fr. 4063.95. Der Bestand des Ausgleichsfonds beträgt Fr. 5962.—.

Korrosionskommission

Der Präsident:

E. Juillard

I. Betriebsrechnung 1962

I. Compte d'exploitation de l'exercice 1962

Bezeichnung der Kontengruppen Définition des groupes de comptes	Kontengruppe Groupe des comptes	Budget 1962	Rechnung Compte 1962
	No.	Fr.	Fr.
Ertrag (Einnahmen) — Produit (Recettes)			
Erlös aus der Tätigkeit der Kontrollstelle — Produit des travaux de l'Office de contrôle	626	20 000.—	30 340.—
Erlös aus Mitgliederbeiträgen — Produit des cotisations	636	24 600.—	24 600.—
		44 600.—	54 940.—
Aufwand (Ausgaben) — Charges (Dépenses)			
Personalaufwand (inkl. Personalfürsorge) — Charges relatives au personnel (y compris les charges sociales)	40	27 000.—	29 732.—
Mietzins (Büro der Kontrollstelle) — Loyer (Office de contrôle)	41	1 000.—	999.—
Kapitalzinsen und Finanzspesen — Intérêts du capital et frais financiers	42	—.—	838.85
Unterhalt, Reparatur und Neuanschaffung von Betriebseinrichtungen — Entretien, réparations et remplacement d'instruments et d'appareils	43	600.—	78.50
Abschreibungen und Rücklagen für Erneuerung — Amortissements et versements au fonds de renouvellement	44	300.—	150.—
Sachversicherungen und Gebühren — Primes d'assurances, taxes et contributions	45	100.—	151.60
Energie, Betriebs- und Hilfsmaterial — Electricité, eau et gaz; autres matières auxiliaires	46	100.—	401.50
Büro- und Verwaltungsspesen — Frais de bureau et d'administration	47	2 500.—	1 756.15
Entschädigungen für Verwaltungs- und auswärtige Tätigkeit (Reisespesen, Buchführung), sonstiger Betriebsaufwand — Indemnités administratives et frais de déplacement, charges d'exploitation diverses	49	11 000.—	9 630.40
Material- bzw. Warenaufwand — Charges relatives aux matériaux ou produits vendus	326	2 000.—	12 045.—
		44 600.—	55 783.—
Erfolg — Résultat			
Betriebsverlust des Rechnungsjahres — Perte d'exploitation de l'exercice			- 843.—
Gewinnvortrag vom Vorjahr — Bénéfice reporté de l'exercice précédent			+ 53.65
Verlustvortrag auf neue Rechnung — Perte à reporter			- 789.35

II. Bilanz am 31. Dezember 1962 — Bilan au 31 décembre 1962

Aktiven — Actif	Fr.	Passiven — Passif	Fr.
Debitoren — Débiteurs	29 745.—	Lieferanten-Kreditoren — Créanciers-fournisseurs	26.70
Vorräte an verkäuflichem Material — Stocks de marchandises	893.—	Interne Kontokorrente (Guthaben des SEV) — Comptes courants internes (Avoir de l'ASE)	28 215.70
Bestand an angefangenen Arbeiten — Valeur des travaux non-achevés	6 840.—	Reserven — Réserves:	
Betriebseinrichtungen — Installations servant à l'exploitation	1.—	Erneuerungsfonds — Fonds de renouvellement 1)	4 063.95
Verlustvortrag — Perte à reporter	789.35	Ausgleichsfonds — Fonds de compensation 2)	5 962.—
	38 268.35		38 268.35

1) Der Erneuerungsfonds erhöhte sich im Vergleich zum Vorjahr um Fr. 150.—. — Le fonds de renouvellement accuse, par rapport à l'exercice précédent, un solde majoré de fr. 150.—.

2) Aus dem verfügbaren Erfolg des Vorjahres (1961) wurden Fr. 3000.— dem Ausgleichsfonds zugewiesen und Fr. 53.65 auf neue Rechnung vorgetragen. — Le fonds de compensation a été doté d'une somme de fr. 3000.— prélevé sur le bénéfice d'exploitation de l'exercice précédent dont le solde de fr. 53.65 se trouve reporté à nouveau.