

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band: 36 (1979)
Heft: 6

Artikel: Korrosionsschutz im Stahlwasserbau
Autor: Kruska, G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-782168>

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: 15.05.2025

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

Korrosionsschutz im Stahlwasserbau

Von G. Kruska,

Anwendungstechnischer Beratungsdienst der Siegfried Keller AG, Wallisellen

Einleitung

Die Bedeutung des Korrosionsschutzes von Stahlwasserbauten ist heute sowohl von den Kraftwerksgesellschaften, den projektierenden Ingenieurbüros wie auch von den Stahlbau- und Maschinenfabriken anerkannt worden. In der Praxis werden die neuen Erkenntnisse durch Anwendung besserer und fortschrittlicher Systeme weitgehend realisiert.

Mit dem technischen Fortschritt auf dem Gebiete der Anstrichstoffe haben sich im Laufe der Jahre auch die Anstrichsysteme für die Schutzbeschichtung von Stahlwasserbauten wie Druckrohrleitungen, Druckschachtpanzerungen, Verteilrohrleitungen, Turbinen, Kugelschiebern, Wehranlagen und Dammbalken und deren Vorbehandlung geändert. So ist es heute selbstverständlich geworden, dass alle Konstruktionen durch Sandstrahlung vorbehandelt werden. Dabei soll das verwendete Strahlgut kantig sein, um dem nachfolgenden Anstrich eine gute Verankerungsmöglichkeit zu geben. Dies ist beispielsweise bei Verwendung von Stahlschrot nicht optimal gewährleistet. Bei Festlegung der Sandstrahlgüte bedient man sich der schwedischen Rostgradskala gemäss SIS-Norm 05 59 00-1967, wobei der Entrostungsgrad Sa 3 angestrebt wird.

Hochdruckkraftwerke

Noch vor wenigen Jahren wurden für den Innenkorrosionsschutz von Druckrohrleitungen und Druckschachtpanzerungen in der Schweiz vorwiegend Anstriche auf Bitumen-, Teerpech- oder später auch auf Chlorkautschukbasis angewendet. Zunächst hat man mit Schichtdicken von 120–150 µm ohne zusätzliche passivierende Korrosionsschutzgrundierung gearbeitet. Aufgrund umfangreicher Untersuchungen, die im Auftrag der Kraftwerksgesellschaften durch die EMPA durchgeführt wurden, hat man etwa ab 1940 einen zusätzlichen passivierenden Korrosionsschutz in Form einer Spritzverzinkung und später teilweise auch eine Zinkstaubgrundierung angewendet, wobei die Gesamtschichtdicke des Korrosionsschutzes 300–350 µm betrug. Heute werden hierfür vor allem

Beschichtungen mit Schichtdicken von 400–500 µm auf Basis gefüllter Teer-Epoxi-Materialien eingesetzt, die den früher verwendeten Bitumen- oder Teerpechanstrichen hinsichtlich mechanischer Widerstandsfähigkeit eindeutig überlegen sind.

Bei freiliegenden Druckrohrleitungen traten teilweise durch Temperaturbelastung vor allem bei entleerten Leitungen Probleme mit Zinkstaubgrundierungen auf, so dass man für diese Anwendung zunehmend auf die Verwendung von Zinkstaubfarben verzichtet.

Probleme stellten sich auch beim System Spritzverzinkung + Anstrich ein, die verschiedene Ursachen haben. Systematische Untersuchungen zeigten etwa folgende Schadenursachen beim Aufbau Spritzverzinkung + Anstrich:

1. zu hohe Schichtdicken der Spritzverzinkung
2. hohe Druckbeanspruchung
3. rasche Druckentlastung
4. Sonneneinstrahlung
5. Auswahl ungeeigneter Deckanstriche
6. Lösungsmittelretention in den Hohlräumen der porösen Spritzverzinkung
7. Probleme durch Applikation, beispielsweise durch Aufbringen zu dicker Erstanstriche oder Nichteinhaltung von Zwischentrocknungszeiten vor der Belastung

Diese Einflussfaktoren haben dazu geführt, dass die Spritzverzinkung trotz ihrer unbestreitbaren Vorzüge nicht mehr in dem Umfange angewendet wird wie in früheren Jahren.

Bei Korrosionsschutzarbeiten in Druckrohrleitungen und Druckschachtpanzerungen wird durch Einsatz von leistungsfähigen Klimaanlagen während der Vorbehandlung, Applikation und Trocknung eine Taupunktunterschreitung verhindert. Es gibt jedoch eine Reihe von Anwendungsfällen, wo eine Klimatisierung nicht möglich ist, so dass Anstrichsysteme entwickelt wurden, die auch auf feuchten Untergrund applizierbar sind. Die Anwendung von Zweikomponenten-Beschichtungsmaterialien in Druckrohrleitungen und Druckschächten wird zwar seit langem praktiziert,

ist jedoch zweifellos für den Verarbeiter eine zusätzliche Erschwernis. Es wurden deshalb Entwicklungsarbeiten durchgeführt mit dem Ziel, Einkomponentenprodukte mit den Eigenschaften von Zweikomponentenmaterialien zu schaffen. Das Profil der Anforderungen an diese neue Klasse von Anstrichstoffen sieht etwa folgendermassen aus:

1. keine Mischung von zwei Reaktionskomponenten mit den bekannten Verlust- und Fehlerquellen
2. einfache, narrensichere Applikation
3. Erzielung hoher Schichtdicken in einem Arbeitsgang
4. auch auf feuchtem Untergrund anwendbar
5. auch bei niedrigen Temperaturen aushärtbar
6. hohe Abrasionsfestigkeit
7. gute mechanische Widerstandsfähigkeit
8. gute Zwischenhaftung auch nach längerer Zwischentrocknungszeit
9. gute Lagerstabilität

Diese Anforderungen konnten mit neuentwickelten feuchtigkeitshärtenden Polyurethan-Produkten weitgehend erfüllt werden. Diese übertreffen damit die Eigenschaften der bisher eingesetzten Teer-Epoxi-Produkte. Inzwischen existieren neben den feuchtigkeitshärtenden Teer-Polyurethan-Produkten feuchtigkeitshärtende Polyurethan-Anstrichstoffe als Zinkstaubgrundierung, Zinkchromatprimer sowie Eisenglimmerfarben. Diese feuchtigkeitshärtenden Materialien haben ihre Bewährungsprobe in Grossversuchen an Druckrohrleitungen, Druckschachtpanzerungen, Turbinen, Einlaufbau-



Abb. 1. NOK-Kraftwerke Sarganser-land. Innenbeschichtung im oberen Druckschachtbereich des Druckschachtes Sarelli. Vorbehandlung: SA 3. Beschichtungs Aufbau: 2× Chromidur-F-Zinkstaubfarbe, 2× Chromidur FT.

werken, Rechenanlagen usw. bereits sehr gut bestanden.

Für den Aussenanstrich von Druckrohrleitungen, die besonders in Hochgebirgslagen durch intensive UV-Einwirkung sowie in der warmen Jahreszeit zusätzlich durch Schwitzwasser-einwirkung beansprucht werden, hat sich vor allem ein Anstrichsystem bestehend aus Zweikomponenten-Epoxi-Zinkstaubgrundierung und Einkomponenten-PVC/Acryl-Dickschichtanstrich langjährig bewährt.

Die Gesamtschichtdicke des Korrosionsschutzes von Druckrohrleitungs-Aussenanstrichen sollte bei freiliegenden Leitungen mindestens 180 µm betragen.

Auch Bitumendeckanstriche mit Aluminiumzusatz wurden in relativ grossem Umfang hierfür eingesetzt. In der Farbgebung ist man jedoch an den Aluminiumfarbton gebunden, während der Landschaftsschutz häufig einen grünen Deckanstrich vorschreibt. Auch grün eingefärbte Asphalt-Öl-Verkochungen werden als Deckanstrich für Druckrohrleitungen angewendet. Hinsichtlich der UV-Beständigkeit und Dauerhaltbarkeit sind sie jedoch den PVC-Acryl-Anstrichen deutlich unterlegen.

Turbinen und Verschlussorgane

Für den Innenanstrich der Turbinen, gleichgültig, ob es sich um Kaplan-, Francis- oder Peltonturbinen handelt, sowie auch für die Verschlussorgane wie Kugelschieber und Drosselklappe usw., hat sich bei uns seit etwa 20 Jahren ein 4- bis 5facher Chlorkautschuk-Bleimennige-Anstrich auf Sa 3-sandgestrahltem Untergrund mit gutem Erfolg behauptet. Vereinzelt werden auch Teer-Epoxi-Anstriche eingesetzt. Bei den Teer-Epoxi-Anstrichen wurden vor allem hinsichtlich Tieftemperaturhärtung und Anwendung auf feuchtem Untergrund in den letzten Jahren Fortschritte gemacht.

Für den Aussenanstrich von Turbinen oder Kugelschiebern haben sich Chlorkautschuk-Bleimennige-Grundierungen und Chlorkautschuk-Deckfarben wegen ihrer guten Schwitzwasserbeständigkeit und leichten Ausbesserungsmöglichkeit bewährt.

Niederdruckkraftwerke

In Niederdruckkraftwerken ergeben sich bei den Stahlwasserbauten von Wehrverschlüssen, Überlaufklappen, Dammbalken wie auch von Schleusen sehr hohe mechanische Beanspruchungen durch Geschwemmsel sowie Eisbildung im Winter. Je nach Standort

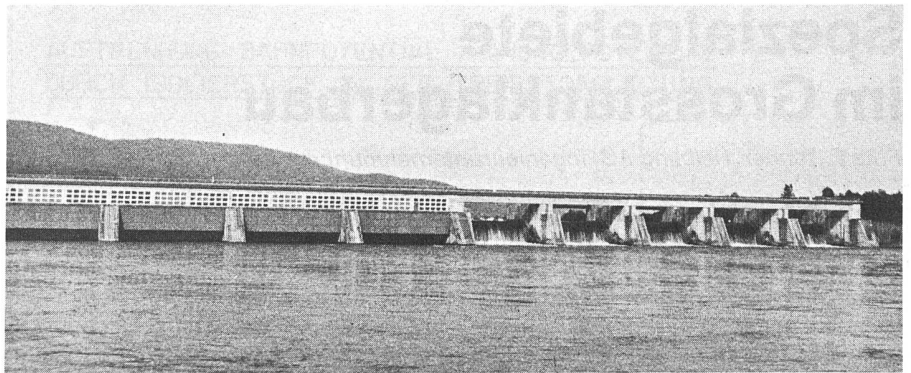


Abb. 2. ENEL Italien – Kraftwerk Montjovet. Aussenanstrich. Vorbehandlung: Sa 3. Beschichtungsaufbau: 2× Vinoxink R, 2× Afratop A 70.

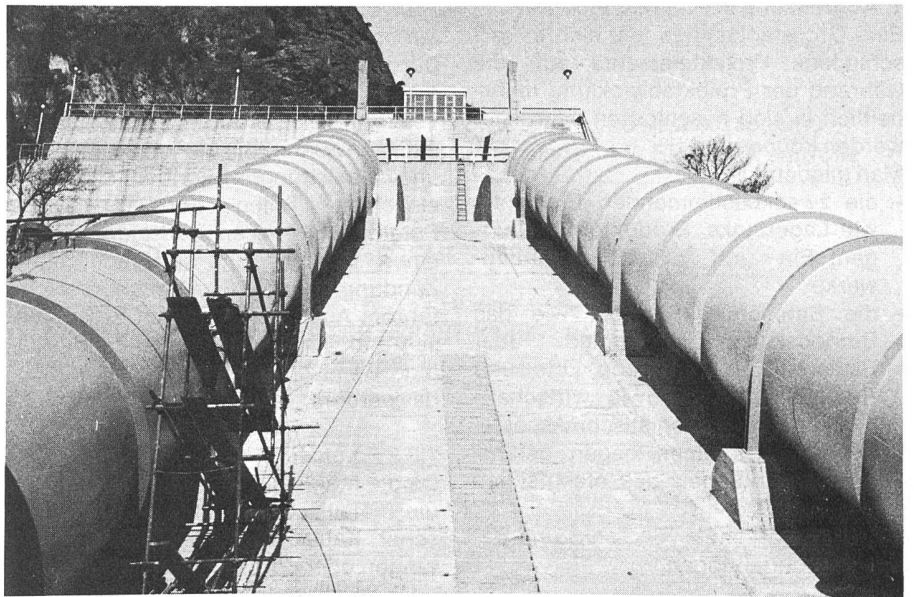


Abb. 3. Kraftwerk Säckingen, Anstrich der Wehranlagen. Vorbehandlung: Sa 3. Beschichtungsaufbau: Spritzverzinkung, 2× Vinoxink R, 2× Afratop A 70.

der Anlagen sowie auch innerhalb der Wehranlagen selbst sind die Belastungen der Schutzanstriche sehr unterschiedlich. So unterscheiden wir

1. Luftzone (Überwasserbereich)
2. Wasserwechselzone
3. Wasserzone

Es muss jedoch danach getrachtet werden, dass für alle gestellten Anforderungen möglichst mit einem einheitlichen Anstrichsystem alle Anforderungen erfüllt werden. Hierfür hat sich besonders ein Anstrichsystem auf Basis einer Zweikomponenten-Epoxi-Zinkstaubgrundierung mit oder ohne Spritzverzinkung sowie ein PVC-Acryl-Dickschicht-Deckanstrich auf Eisenglimmerbasis seit vielen Jahren bewährt. Der PVC-Acryl-Eisenglimmeranstrich besitzt eine hervorragende Witterungs- und UV-Beständigkeit, ausserordentlich hohe Abriebfestigkeit und mechanische Widerstandsfähigkeit

sowie sehr gute Dauerbeständigkeit gegen Wasser. Ausbesserungsarbeiten können jederzeit auch nach Jahren ohne Zwischenhaftungsprobleme ausgeführt werden.

Die Bewährung eines Korrosionsschutzanstriches hängt jedoch nicht allein von der Qualität der Anstrichmittel und Beschichtungsmaterialien ab, sondern mindestens ebenso von der sorgfältigen Applikation. Es sollten deshalb für derartige Arbeiten nur erfahrene Applikationsunternehmen beauftragt werden, die Gewähr für eine fachgemässe Ausführung bieten. Die regelmässige und enge Zusammenarbeit zwischen Applikateur und anwendungstechnischem Beratungsdienst des Materiallieferanten vermittelt zusätzliche Sicherheit. Der Beizug dieses Beratungsdienstes bereits in der Phase von Ausschreibungen wird heute von den meisten projektierenden Stellen mit Erfolg praktiziert.