Korrosionsschutz im Stahlwasserbau

Autor(en): **Kruska, G.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **36 (1979)**

Heft 6

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-782168

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://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 Kraftwerkgesellschaften 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-

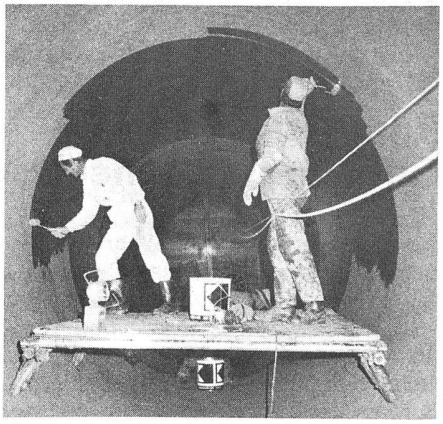

Abb. 1. NOK-Kraftwerke Sarganserland. Innenbeschichtung im oberen Druckschachtbereich des Druckschachtes Sarelli. Vorbehandlung: SA 3. Beschichtungsaufbau: 2× Chromidur-F-Zinkstaubfarbe, 2× Chromidur FT.

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 Schwitzwassereinwirkung 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 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.

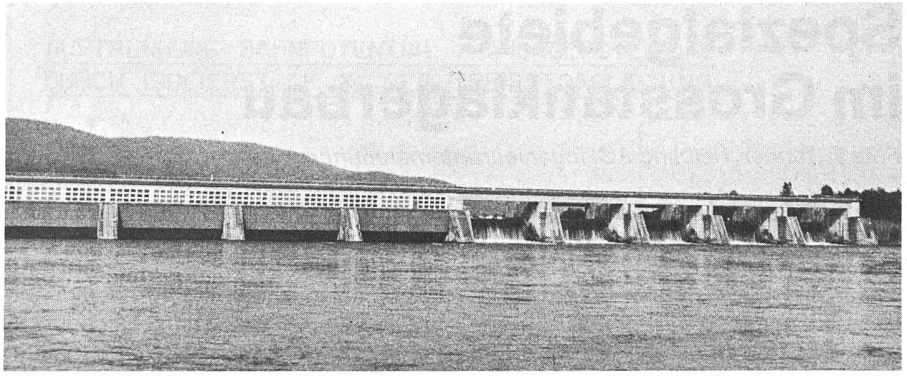

Abb. 2. ENEL Italien – Kraftwerk Montjovet. Aussenanstrich. Vorbehandlung: Sa 3. Beschichtungsaufbau: 2× Vinozink R, 2× Afratop A 70.

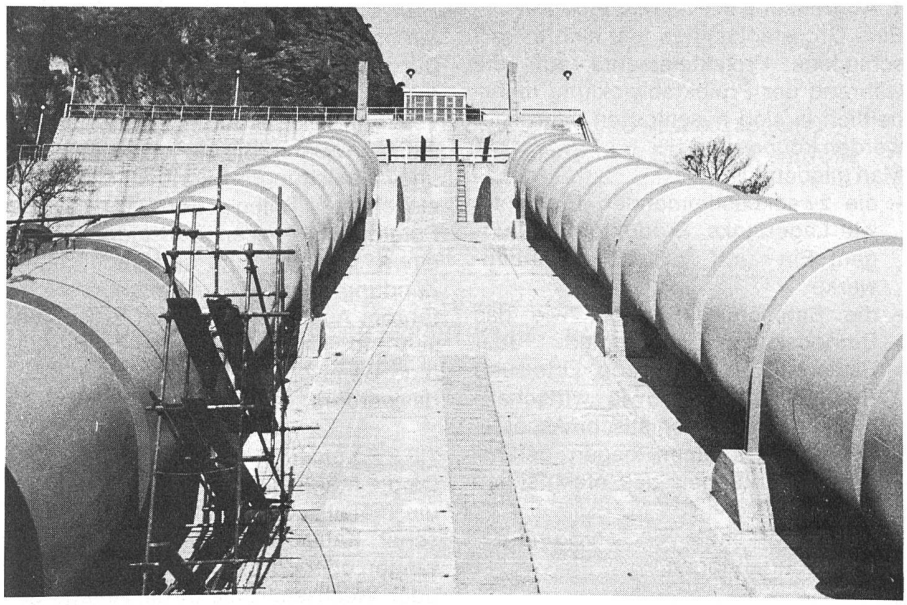

Abb. 3. Kraftwerk Säckingen, Anstrich der Wehranlagen. Vorbehandlung: Sa 3. Beschichtungsaufbau: Spritzverzinkung, 2× Vinozink R, 2× Afratop A 70.