

B e r i c h t

Über Versuche zur Beurteilung der Eignung einer
mineralischen Betonbeschichtung als Abdichtungsmittel
gegen Transformatorenöle

Geschäftszeichen: 2.1.3 - 24.8.2/91

Auftrags-Nr.: 03/2612/00

Auftraggeber:

MC-Bauchemie
Müller GmbH + Co.
Am Kruppwald 6 - 8
4250 Bottrop

Betonbeschichtung:

Zentrifix F 92
Produkteigenschaften gemäß Druckschrift Nr. 4455 Ausgabe 8/90 der
MC-Bauchemie

Aufgabenstellung:

Die MC-Bauchemie beauftragte den RW TÜV, Abteilung Dampf- und Drucktechnik Dortmund, die Versuche zur Beurteilung der Eignung von Zentrifix F 92, einer mineralischen Betonbeschichtung, als Abdichtungsmittel gegen Transformatorenöle aus der Sicht des Gewässerschutzes sachverständig zu begleiten und zu beurteilen.

...

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgelegte Unterlagen
2. Vorgesehenes Einsatzgebiet der Beschichtung
3. Anforderungen
4. Versuche
 - 4.1. Beaufschlagung mit Prüf Flüssigkeit
 - 4.2. Rißüberbrückung
5. Ergebnisse
 - 5.1. Ergebnis der Beständigkeitsversuche
 - 5.2. Ergebnis des Versuchs zur Rißüberbrückung
6. Einsatzmöglichkeit in der Praxis
7. Zusammenfassung

1. Vorgelegte Unterlagen

- Druckschrift Nr. 4455 Ausgabe 08/90 der Firma MC-Bauchemie
Müller GmbH & Co., Bottrop
- Zusammenfassung von technischen Werten und Prüfergebnissen
gemäß Prüfzeugnis Nr. M 01993/2 der Amtlichen
Materialprüfanstalt für Steine und Erden, Clausthal-
Zellerfeld vom 19.03.1991 (das Prüfzeugnis umfaßt
4 Seiten).

2. Vorgesehenes Einsatzgebiet der Beschichtung

Die Beschichtung ist vorgesehen für Auffangeinrichtungen aus Beton unter Transformatoren als Sekundärschutz gegen Eindringen eventuell freigesetzter Transformatorenöle in das Erdreich bzw. Grundwasser.

Bestehende Auffangeinrichtungen sind häufig nicht nach außen hin gegen das Erdreich bzw. das Grundwasser abgedichtet. Aus bauphysikalischen Überlegungen heraus ist bei nicht isolierten Auffangeinrichtungen der Einsatz dampfdiffusionsdichter, organischer Abdichtungsmittel nicht angezeigt, da es zur Blasenbildung unter Haftungsverlust kommen kann.

Die Transformatorenöle sind wassergefährdende Flüssigkeiten im Sinne des WHG und des Kataloges wassergefährdender Stoffe und sind in die Wassergefährdungsklasse 2 eingestuft.

3. Anforderungen

Gemäß § 19 g des WHG müssen Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen so beschaffen sein und so eingebaut, aufgestellt, unterhalten und betrieben werden, daß eine Verunreinigung der Gewässer oder eine sonstige nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

Die Transformatorenanlagen sind den Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe zuzuordnen.

Gemäß Anforderungskatalog für HBV-Anlagen (RdErl. des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 18.01.1991 IV B 8-9232-3) müssen auch diese Anlagen dem Besorgnisgrundsatz des WHG entsprechen.

Die Beschichtung der Auffangeinrichtung unter den Transformatoren soll eine technische Lösung darstellen, die eine dem Besorgnisgrundsatz adäquate Sicherheit bietet.

4. Versuche

4.1. Beaufschlagung mit Prüfflüssigkeit

Für die Versuche zum Nachweis der Beständigkeit gegen Transformatorenöl waren 2 Versuchskörper mit den Abmaßen ca. 50 x 50 x 50 cm und einer Wanddicke von ca. 4 cm, Betonqualität B 25 bzw. B 35 vorbereitet. Der Beton war zum Zeitpunkt der Beschichtung älter als 28 Tage. Beide Behälter waren auf der Innenseite gesandstrahlt. Aufgrund des Oberflächenzustandes wurde auf eine gesonderte Prüfung der Haftzugfestigkeit verzichtet; die Oberfläche war augenscheinlich einwandfrei.

...

Die Behälter waren zum Zeitpunkt der aufgeführten Arbeiten ca. 4 Wochen alt und völlig ausgetrocknet. Es herrschte eine Temperatur von 18°C, sowohl Luft- als auch Material- und Oberflächentemperatur.

Alle Oberflächen, die zu beschichten waren, wurden bis zur Mattfeuchte vorgenäßt. Anschließend erfolgte ein Auftrag von Zentrifix F 92 mit Hilfe eines Glätters. Dabei wurden lediglich Poren und Lunker verschlossen. Ein flächiger Auftrag wurde in diesem Arbeitsgang noch nicht erzielt.

Zur Austrocknung wurden die Behälter so gelegt, daß die Einfüllöffnung vertikal stand.

Nach ca. 1 Stunde wurde ein flächiger Auftrag bis 2 mm Dicke mit Zentrifix F 92 mittels Schwammbrett und Glätter ausgeführt.

Die Beschichtungsarbeiten wurden von einem Mitarbeiter der MC-Bauchemie Müller GmbH + Co. bei der VEW BD Münster vorgenommen.

Die Kontrolle der vorhandenen Schichtdicke erfolgte über den nachgewiesenen Verbrauch an Beschichtungsmaterial.

Nach einer Austrocknungszeit von 7 Tagen bei Raumklima (18-22°C, ca 50 % rel. Feuchte) wurde der Behälter aus B 25 in einer Höhe von 10 cm mit einem handelsüblichen Transformatorenöl, Typ Shell Diala D, gefüllt. Der Behälter aus Beton B 35 erhielt eine Füllung aus 50/50 Vol% Wasser/Öl-Gemisch in 15 cm Höhe.

Die außen nicht abgedichteten Behälter wurden bis zu einer Höhe von 40 cm in temperiertes Wasser von +40°C eingelagert. Der Verdampfungsverlust des Wassers wurde täglich ergänzt, so daß der Pegel von 20 bis 40 cm reichte.

...

Die Flüssigkeiten wurden 72 Stunden unter den oben angegebenen Bedingungen in den Behältern belassen. Anschließend wurden die Behälter entleert und unmittelbar danach in eine Klimakammer bei -22°C verbracht. Dort verblieben die Körper über einen Zeitraum von 96 Stunden. Anschließend wurden die Körper für 3 Stunden auf $+40^{\circ}\text{C}$ gehalten.

4.2. Rißüberbrückung

Für diesen Versuch war eine Bosler-Platte entsprechend den Bau- und Prüfgrundsätzen für den Gewässerschutz Teil 1, Stand Januar 1989 (Herausgeber IfBt, Berlin) mit Zentrifix F 92 beschichtet, die Schichtdicke betrug 2 mm. Die Bosler-Platte wurde vom Institut für Massivbau an der Universität Karlsruhe bezogen.

Die Platte wurde einem künstlichen Alterungszyklus unterworfen. Nach Aufbringung der mineralischen Beschichtung wurde eine Austrocknungszeit von 7 Tagen bei Raumklima abgewartet. Anschließend wurde über einen Zeitraum von 4 Wochen (vom 03.04. bis 02.05.1991) die Platte tagsüber mit UV-Lampen bestrahlt, dabei stellte sich eine Oberflächentemperatur von ca. $+55^{\circ}\text{C}$ ein. Nachts wurde die Platte im Wärmeschränk bei $+70^{\circ}\text{C}$ gelagert.

Aufgrund von Referenzversuchen der MC-Bauchemie in Zusammenarbeit mit der FMPA Stuttgart im Jahre 1989 zur Alterung entspricht der vorbeschriebene Zyklus einer natürlichen Alterung von 6 Sommermonaten Außenbewitterung.

Die vorbereitete Platte wurde gemäß Abschnitt 4.1 der BPG Teil 1 in einer 4-Punkt-Biegeprüfmaschine mit der dort vorgeschriebenen Laststeigerungsrate gebrochen.

...

5. Ergebnisse

5.1. Ergebnis der Beständigkeitsversuche

Die Prüfung der Beschaffenheit der Oberfläche der Beschichtung erfolgte durch Inaugenscheinnahme.

Beschädigungen der Beschichtungs Oberfläche,
Blasenbildungen oder Ablösungen,
Ausblühungen bzw. Ablösungen des Untergrundes,
Aufweichen des Beschichtungsstoffe,
Inhomogenität der Beschichtung oder Aufrauhungen der Oberfläche
wurden nicht festgestellt.

Zur Beurteilung der Durchdringung mit Öl wurden die Betonbehälter zerschlagen und die Bodenfläche mittels einer Diamantsäge geschnitten.

Es wurde kein Durchtritt von Öl durch die Beschichtung festgestellt. Die Beschichtung zeigte visuell gute Haftung mit dem Beton.

5.2. Ergebnis des Versuchs zur Reißüberbrückung

Vor Versuchsbeginn wurde die Prüfplatte durch Inaugenscheinnahme auf ihren einwandfreien Zustand hin kontrolliert.

Nach 12 minütiger Laststeigerung wurde eine Reißbreite von 0,2 mm auf dem nichtbeschichteten Teil des Grundkörpers festgestellt, die Beschichtung wies keinerlei Risse oder

Veränderungen auf. Anschließend wurde die Last weitergesteigert. Nach 20 Minuten wies der nichtbeschichtete Teil des Grundkörpers eine Rißbreite von 0,45 mm auf und die Beschichtung zeigte im erwarteten Rißbereich eine helle Verfärbung. Die Last wurde gesteigert bis es bei einer Rißbreite des Grundkörpers von 0,65 mm zum Durchriß der Beschichtung kam.

6. Einsatzmöglichkeit in der Praxis

Es ist beabsichtigt, vorhandene Auffangeinrichtungen aus Beton in den Transformatorstationen mit dem Beschichtungsmaterial Zentrifix F 92 auszurüsten.

Vorbedingungen für die Beschichtung ist die Beurteilung des Ist-Zustandes der Auffangeinrichtung und deren Brauchbarkeits- und Standsicherheitsnachweis.

Die Oberflächenvorbereitung und -Beschaffenheit muß dem in den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers des Beschichtungsstoffes angegebenen Zustand entsprechen.

Die Aufbringung des Beschichtungsmaterials ist nach den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers des Beschichtungsstoffes vorzunehmen.

Die Ausführung der Beschichtung sollte von Fachbetrieben gemäß § 19 1 WHG vorgenommen werden.

Nach Abschluß ist vom Ausführenden der Beschichtung eine Bescheinigung auszustellen, in der er versichert, daß die zur Ausführung der Arbeiten erforderliche Sachkunde gegeben war und die Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers befolgt wurden.

Nach Fertigstellung der Beschichtung ist an gut sichtbarer
Stelle ein Schild mit folgenden Angaben anzubringen:

Beschichtet von:

Beschichtet am:

Beschichtungssystem: Zentrifix F 92,

MC-Bauchemie

Müller GmbH. + Co.

Am Kruppwald 6-8

4250 Bottrop

7. Zusammenfassung

Aufgrund der vorliegenden Versuchsergebnisse wird das
Beschichtungssystem für geeignet gehalten, um bei Auffang-
einrichtungen aus Beton in Transformatorstationen einge-
setzt zu werden.

Da noch keine Langzeiterfahrungen vorliegen wird vorge-
schlagen, die Beschichtung in angemessenen Zeitabständen zu
kontrollieren und die Ergebnisse der Kontrollen zu dokumen-
tieren.

Dortmund, den 06.05.1991
Peterburs/Tz

Peterburs

