

# Trinkwasserbehältersanierung

## Vom Hochdruck-Wasserstrahlverfahren über Mörtelauskleidung /Innenbeschichtung bis zur Nachdichtung durch Vergelung

Von Dipl.-Ing. (FH) Christoph Gasteiger (Fa. de Graaff Bau GmbH) Bauleitung: GF Karl-Heinz Hambitzer (Fa. Willi de Graaff GmbH)  
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hacker (GEW RheinEnergie AG)

### Instandsetzung und Abdichtung eines Trinkwasserbehälters

Praxisbeispiel: Wasserwerk Severin II, GEW RheinEnergie AG



Tonnengewölbe des Beton-Reinwasserbehälters

#### Übersicht

- [Objekt](#)
- [Schadensbild und -ursachen \(1977\)](#)
- [Schadensbehebung \(1977\)](#)
- [Schadensbild und -ursachen \(2001\)](#)
- [Schadensbehebung \(2001\)](#)
- [Hochdruckwasserstrahlen](#)

Download: [Trinkwasserbehältersanierung.pdf](#)

#### Objekt

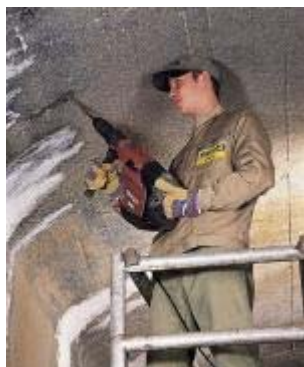
Das Wasserwerk Severin II der GEW RheinEnergie AG liegt in der Südstadt von Köln. Bei dem Wasserbehälter handelt es sich um einen vor 1900 gebauten, unterirdischen Beton-Reinwasserbehälter, bestehend aus zwei Kammern, die zusammen über 20.000 m<sup>3</sup> Wasser fassen. Die Decke, mit ~2 m Erdüberdeckung, wurde seiner Zeit als Tonnengewölbe ausgebildet und lagert auf etwa 190 Einzelstützen ohne Monierung. Leer wirkt dieser riesige Behälter wie ein historischer Festsaal, der zudem eine ausgezeichnete Akustik mit sich bringt. Dies wurde bereits im Zuge einiger Konzerte eindrucksvoll in Szene gesetzt.



Wasserwerk Severin II, GEW RheinEnergie AG

#### Schadensbild und -ursachen (1977)

Der durch den Krieg geschädigte Behälter wies, neben einigen Bombentreffern, im gesamten Decken- und Wandbereich Rissbildungen von insgesamt 3.650 Meter Länge auf, die zunächst starr gedichtet wurden. Ein geringerer Teil stellte sich als Bewegungsrisse heraus und ist überwiegend auf thermische Verformungen zurückzuführen, da bei dem fast 90 Meter langen und 75 Meter breiten Behälter zu wenig Dehnungsfugen ausgebildet wurden. Die durch die Bombentreffer fehlenden Deckenflächen wurden nach dem Krieg wieder mit Gußbeton ergänzt. Im Laufe der Jahrzehnte hatten sich ferner Inhaltsstoffe des Wassers auf der Innenfläche abgelagert. Die Oberfläche war mehrere Millimeter tief zermürbt. Es fehlte an ca. 2000 m<sup>2</sup> die Mörtelverschleisschicht, so dass der Konstruktionsbeton ungeschützt frei lag.



Bohren von Injektionskanälen

### Schadensbehebung (1977)

Eine komplette Sanierung der Innenflächen, zur Gewährleistung einer weiterhin hohen Trinkwasserqualität, war das Ziel. Die Innenflächen des Behälters mußten von Ablagerungen und mürbem Mörtel befreit werden. Diese fehlenden Mörtelflächen (rund 6.600 m<sup>2</sup>) wurden anschließend mit einer rein mineralischen Mörtelverschleisschicht, wie heutzutage üblich, in einer Dicke von ca. 5 mm ersetzt. Des Weiteren wurden etliche Meter Risse (meist im Gewölbe) aufgeweitet und anschließend dichtend vermörtelt. Um diese Maßnahmen mit einem möglichst geringen Arbeitsaufwand bewerkstelligen zu können, wurde erstmals im Bauwesen, auf das damals weitgehend unbekannt [Hochdruckwasserstrahlen](#) zurückgegriffen. Mit ca. 650 bar Punktstrahl wurden die Risse aufgeweitet und die gesamten mürben Oberflächen mit 35° Flächenstrahl bis auf den tragfähigen Untergrund abgetragen. Um die langen Wege im 4,5 Meter hohen Behälter schnellstmöglich überbrücken zu können, wurden elektrisch fahrbare Gerüste verwendet.



Setzen von Hochdruckrückschlagventilen (Packer)

Nach unbefriedigenden Versuchen mit einer Innenkunststoffbeschichtung fiel die Entscheidung schnell zugunsten einer Spezialbeschichtung auf Zementbasis. Auch der heutige Stand der Technik zeigt, daß sich rein mineralische, zementgebundene Innenbeschichtungen, wie seit Jahrtausenden verwendet, im Trinkwasserbereich bewährt haben. Über 20.000 m<sup>2</sup> Wände, Decken und Bodenflächen wurden allein in den Wasserkammern so beschichtet.

Wurden früher den Dichtungsschlämmen organische Zusätze hinzugefügt um sie leichter verarbeiten zu können, so ist man heute auf dem Wissensstand, daß aufgrund des Verkeimungsrisikos dieser Zusätze und partieller Aufweichung der Oberfläche auf organische Zusätze gänzlich verzichtet werden muss. Schon damals wurde dies im Wasserwerk Severin II, bei den rund 6.600 m<sup>2</sup> Mörtelauskleidungen umgesetzt.

### Schadensbild und -ursachen (2001)

Bewegungsrisse sind die Schwachstellen der einst schlecht verdichteten Gewölbedecken, besonders im Ansatzbereich der Stützen. Gut 20 Jahre nach den ersten Sanierungsarbeiten deuteten Kalkhydratläufer an einzelnen Rissen auf die Notwendigkeit einer weiteren Sanierungsmaßnahme hin.



### Schadensbehebung (2001)

Das Instandsetzungskonzept wurde von der Fachabteilung der GEW RheinEnergie AG zusammen mit der Fa. DeGraaff ausgearbeitet. Sie entschieden sich für die Vergelung der Risse und Hohlräume, da eine neue Behälterdecke sowie ein Freilegen der Gewölbe mit anschließender Abklebung aus Kostengründen ausschied.

Entsprechend Rissweite und Porosität des Betons wurden im Abstand von ca. 30 cm, Injektionskanäle von der Behälterinnenseite angelegt, bei flächigen Bereichen rasterförmig. Nach Setzen von Bohrpakern wurden abbundene Kunststoffe überwiegend vor die Außenfläche,

Injizieren des Polyacrylatgels



Nachdichtung mit Polyacrylatgelen

teilweise aber auch in die Hohlräume des porenreichen Betons, gepresst. Das zunächst wasserförmige Harz folgt dem Weg des Wasserverlaufs und füllt Hohlräume gelartig abbindend aus. Dehnungsfugenband-ähnlich wird auf diese Weise der Wasserfluss bereits an der Eintrittsstelle abgedichtet und Stauräume werden gleichzeitig aufgefüllt.

Im Vergleich zu den 1977 verwendeten Polyurethanharzen, welche nach dem Aushärten schnell versprödeten und somit keine Reißüberbrückung auf Dauer gewährleisten, reagiert das Injektionsharz in einstellbarer Zeit, verbindet sich mit nahezu jedem - auch nassem - Untergrund und ist in geringer Schichtstärke bereits druckwasserdicht. Eine Reißüberbrückung ist auch auf lange Sicht gewährleistet. Daher hat es z.B. auch die Deutsche Bahn bereits vor Jahren für Nachdichtungen von Tunnelrissen u.ä. zugelassen. Prüfzeugnisse für das Polyacrylatgel für die Verwendung in Trinkwasseranlagen liegen vor und entsprechen den KTW-Empfehlungen (Arbeitsgruppe Trinkwasserbelange der Kunststoff-Kommission).

Ein großer Vorteil dieses Verfahrens ist die Möglichkeit, jederzeit bei erneutem Auftreten von Fehlstellen, auf die gleiche Art und Weise nachdichten zu können. Auch bereits verpresste Bereiche können problemlos nachinjiziert werden. Ein Verbund zwischen altem und neuem Material ist jederzeit gewährleistet. Ein erneutes, aufwändiges Freilegen wie bei herkömmlichen, außenseitigen Abdichtungen ist somit nicht erforderlich.

Durch die bewegungsüberbrückende, abdichtende Injektion wurde das potentielle Eindringen von Oberflächenwasser in den Schüttbody an den injizierten Bereichen ausgeschlossen. 300 m Risse und 150 Einzelstellen wurden in diesem Verfahren mit Polyacrylatgel nachgedichtet.

### **Hochdruckwasserstrahlen:**

Schon 1977 setzten wir unseres Wissens nach als erste Firma im Bauwesen überhaupt, dass Hochdruckwasserstrahlen im Bereich der Oberflächenbehandlung und Rissaufweitung ein. 650 bar, erzeugt durch 100 PS, waren damals die Grenze des Machbaren. Heute können mehrere Millimeter oder Zentimeter der Betondeckung mit bis zu 3000 bar abgetragen werden. Ein wichtiger Effekt ist auch das Absprengen angelöster Betonteile, z.B. durch Stahlkorrosion. Der Wasserstrahl geht in feine Risse und drückt lösbares durch hydraulische Kräfte ab.

Die GEW RheinEnergie AG (vormals GEW Köln AG) arbeitete 1976 das Instandsetzungskonzept gemeinsam mit der Fa. de Graaff aus. Aufgrund der innovativen Problemlösung und der zufriedenstellenden Ausführung kam die GEW RheinEnergie AG auch im Jahr 2001 auf uns zu. Erneut konnte die Problematik mit einer individuellen Lösung behoben werden.

Wir sind stets bemüht Probleme sinnvoll und kostengünstig zu lösen und garantieren eine fachmännische Ausführung.

Ansprechpartner:



Herr Dipl.-Ing. (FH) Christoph Gasteiger

Injektionsgerät für die Nachdichtung  
mit Polyacrylatgelen

---

Willi deGraaff Holz- und Bautenschutz GmbH Internet: [www.degraaff.de](http://www.degraaff.de) e-mail: [info@degraaff.de](mailto:info@degraaff.de) alle Rechte vorbehalten