

Kraft- und formschlüssiger Spaltausgleich im Stahlwasserbau:

Metallpolymer unterstützt Hochwasserschutz des Isartals

Ein ehemals im Sylvensteinstausee versunkenes Dorf taucht wieder aus den Fluten auf – Alt-Fall in Oberbayern. Der Grund für die „Wiederauferstehung“ nach fast sechs Jahrzehnten: Mehr Sicherheit für den Hochwasserschutz des gesamten Isartals. Um sie zu gewährleisten, wurde eine Kontrolle der Abflüsse des auch Sylvensteinspeicher genannten Sees zwingend notwendig. Dafür musste das bei Lenggries gelegene Wasserreservoir weitgehend trocken gelegt werden. Eine Aktion, bei der so manches ans Tageslicht kam – unter anderem deutlich abgenutzte Führungsschienen für die als Schott dienenden Rolltore in den Ablasskanälen. Eine Sanierungsaufgabe für Spezialisten und Spezialmaterialien – denn es ging um den hundertprozentig kraftschlüssigen Spaltausgleich an den neu installierten Führungsschienen.

Ob Erholungsgebiet und beliebter Badeort für Touristen und Einheimische oder als Drehort für Schauspieler, wie Florian David Fitz, Michael Bully Herbig und Hollywoodlegende Samuel L. Jackson: Der Sylvensteinspeicher ist weitaus mehr als ein gewöhnlicher See. Dabei ist „weit“ das treffende Wort: Der Sylvensteinspeicher erstreckt sich mit einer Länge von sieben Kilometern und einer Breite von zwei Kilometern entlang der Straße von Bad Tölz zum Achensee.

Als Bayerns wichtigster Stausee bildet er das Rückgrat des Hochwasserschutzes für das gesamte Isartal und damit auch für die Landeshauptstadt und Oktoberfestmetropole München. In Trockenzeiten sichert er die ausreichende Wasserführung der Isar, was ihn für das gesamte Gebiet auch ökologisch unverzichtbar macht.

Der Staudamm des Sees steht auf einer von der Isar im Laufe der Zeit mit Geröll aufgefüllten und bis zu 100 Meter tiefen Erosionsrinne. Mit ihm staut der Sylvensteinspeicher neben der Isar auch deren Seitenzuflüsse Dürrach und Walchen

auf. Seine beiden Wasserkraftwerke erzeugen dabei jährlich 25 Millionen Kilowatt umweltfreundlichen Strom.

Verschlissene Rolltore gefährden Isartal

Insgesamt bündigt der Damm im Isarwinkel über 124,3 Millionen Kubikmeter Stauwasser. Diese enorme Menge sorgt für einen immens hohen Druck auf die Rolltore – auch Schütze genannt – des Sylvensteinspeichers. Die Schütze ermöglichen bei Hochwasser beziehungsweise einer Niedrigwassererhöhung der Isar das punktgenaue Regulieren des Stauseewassers und seinen kontrollierten Abfluss. Als Schlüsselstelle des Stau- und Flutsystems kommt den Schützen also enorme Bedeutung im Sicherheitskonzept zu.

Pro Ablasskanal sind immer jeweils zwei mehrere hundert Tonnen schwere, sechs Meter hohe Schütze direkt hintereinander installiert: das Ober- und das Unterschütz. Dieses gedoppelte System sorgt für redundante Sicherheit, falls eines der Tore ausfallen sollte. Auf und ab bewegt werden die massiven Rolltore auf jeweils 12 Meter langen Laufschiene. Nach den unzähligen Öffnungs- und Schließläufen in den vergangenen sechs Jahrzehnten wiesen die Schienen deutliche Verschleißspuren auf – und liefen Gefahr, in absehbarer Zeit ihren Dienst zu versagen. Mit dann fatalen Folgen: Denn könnten die Tore nicht mehr sauber und gleichmäßig in den Schienen laufen, würden sie durch den hohen Druck des Wassers zunächst beschädigt, dann immer stärker verkanten und im schlimmsten Fall komplett blockieren. Damit wäre die Kontrolle über die riesige Wassermenge unwiederbringlich verloren. Denn eine Reparatur unter Wasserbelastung wäre schlicht unmöglich.

Die Kontroll-Trockenlegung des Sylvensteinspeichers im Sommer 2016 war also auch für diese dringend erforderliche Sanierung der ideale Zeitpunkt.

Sowohl an den Ober- wie auch Unterschützen sollten dabei neue Führungsschienen den weiterhin sicheren Lauf der Rolltore garantieren.

Grundsätzlich standen für die Sanierung drei Möglichkeiten zur Wahl. Erstens das aufwändige Entfernen der alten Führungsschienen und Einbringen neuer. Zweitens das mühselige Abschleifen und Nacharbeiten der verschlissenen Schienen. Und

drittens das Aufdoppeln der Schienen. Während die Varianten 1 und 2 aus Kosten- und Zeitgründen schnell verworfen wurden, zeichnete sich das Aufdoppeln als die in jeder Hinsicht vernünftigste Lösung ab.

Angesichts der brachialen Druckbelastung war es allerdings zwingend erforderlich, einen hundertprozentig kraftschlüssigen Spaltausgleich zwischen der neuen Armierung und dem vorhandenen Laufschieneinstahl herzustellen. Das ansonsten oft gängige Verfahren eines Spaltausgleichs mit Keilplatten oder Futterblechen kam in diesem hoch anspruchsvollen Fall nicht infrage. Denn zu groß und riskant waren die damit grundsätzlich verbundenen Nachteile. So gelingt es trotz hohem Zeit- und Maschinenaufwand sowie aufwändiger Anpassung praktisch nie, mit Keilplatten oder Futterblechen eine vollständig formschlüssige Auflage zu schaffen. Und somit auch keinen hundertprozentigen Kraftschluss. Hinzu kommt, dass – im Fall des Sylvensteinspeichers besonders häufig – Spalte an manchen Stellen nur wenige Millimeter breit sind. Dann ist es schier unmöglich, Bleche oder Platten einzubringen.

Hundertprozentiger, druckfester und sicherer Kraftschluss

Die optimale Lösung für den hundertprozentigen Kraftschluss zwischen Armierung und bestehendem Stahl bot der Polymerhersteller Diamant Metallplastic mit dem Werkstoff MM1018.

MM1018 ist ein vor Ort applizierbares Polymersystem, das den hundertprozentig kraftschlüssigen, vollflächigen Spaltausgleich im Stahl- und Brückenbau sichert – beispielsweise an Lagersitzen, Flanschverbindungen, Kopfplatten, Riegel- und Diagonalanschlüssen.

Es ist das bislang einzige Metall-Polymer mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und mit über 1 000 Anwendungen weltweit in der Metallbranche etabliert.

In einem Arbeitsschritt leistet MM1018 den hundertprozentig form- und kraftschlüssigen Spaltausgleich, ohne mechanische Bearbeitung und ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Keilplatten oder Futterbleche. Damit spart es im Vergleich zu konventionellen Methoden des Spaltausgleichs erhebliche Zeit- und Personalkosten – bei höherer Flexibilität, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Anforderung bestimmt die Applikationsform

Bei MM1018 handelt es sich um ein mit speziellen metallischen Stoffen hoch gefülltes Zweikomponenten-Reaktionsharzsystem. Der Werkstoff kann dabei pastös sowie flüssig gespachtelt oder injiziert werden. Beide Material-Varianten bieten den vollständigen Spaltverschluss ohne jede mechanische Vorarbeit an den Stahlkomponenten, unterscheiden sich allerdings grundlegend in der Anwendung.

In beiden Bauabschnitten am Sylvensteinspeicher – beim Ober- sowie Unterschütz – wurde die flüssige Variante von MM1018 eingesetzt. In der flüssigen Variante wird MM1018 vornehmlich für die „reaktive“ Applikation gewählt – also für den nachträglichen Spaltausgleich in bereits montierten Stahlkonstruktionen. Hier wird das flüssige Polymermaterial über Injektionsöffnungen in den abgedichteten Spalt eingebracht. Die dabei aus dem Spalt verdrängte Luft entweicht über Entlüftungsöffnungen.

Der zuständige Stahlbauer am Sylvensteinspeicher und Diamant Metallplastic arbeiteten bei der Installation der Armierungen und dem nachträglichen Spaltausgleich Hand in Hand. Luigi Di Gregorio, leitender Projektingenieur bei Diamant Metallplastic, erklärt: „Die Schiene wurde vom Stahlbauer perfekt mit einem sich wiederholenden Bohrungsraster für die Injektion vorbereitet. So konnten wir MM1018 problemlos und sehr zügig injizieren.“

Das flüssige Material ist – wie auch die pastöse Variante – in der Regel und bei entsprechender Umgebungstemperatur innerhalb von 24 Stunden voll ausgehärtet und voll belastbar.

Das pastöse Material eignet sich, wenn die zu verbindenden Teile noch nicht dauerhaft miteinander verbunden sind und sich zwischen den Auflageflächen eine Mindestarbeitshöhe von 20 Millimetern einstellen lässt. Es wird kreuzförmig auf die metallischen blanken, von losen Partikeln befreiten Fügeflächen aufgetragen und diese anschließend zusammengebracht. Überschüssiges, aus dem nun kraftschlüssig verschlossenen Spalt herausgedrücktes Material kann problemlos vor dem Aushärten entfernt werden.

Voraussetzung: bauaufsichtliche Zulassung

Pro Bauabschnitt am Sylvensteinspeicher, also pro Schütz, benötigte Diamant Metallplastic lediglich drei Tage für die Applikation seines Metallpolymers inklusive Aushärtung.

Wichtig für die Verantwortlichen des Sylvenstein-Projekts: MM1018 besitzt als erstes Produkt seiner Art die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt). Darüber hinaus wird MM1018 von der Deutschen Bahn sowie von Wasserstraßen-Behörden (WSV) anerkannt und in Einbauvorschriften genannt.

Vor diesem Hintergrund definierte das zuständige Wasserwirtschaftsamt Weilheim bereits in der Ausschreibung ein Metallpolymer als einzusetzenden Werkstoff. MM1018 erfüllte nach Einschätzung der Projektverantwortlichen alle Forderungen einer derart anspruchsvollen Anwendung und war deshalb erste Wahl für den sicheren Spaltausgleich am Sylvensteinspeicher.

Seit Mai 2017 ist mit der vollen Funktionstüchtigkeit der Rolltore die „Lebensversicherung“ für das Isartal wieder vollständig hergestellt – und Alt-Fall erneut für viele Jahrzehnte in 30 Meter Tiefe versunken.