

Betonreparatur mit PCI Nanocret R4 SA: Parkhaussanierung  
im Sportzentrum Grindelwald und in Basel

## **Tonnenweise Mörtel für die Beton- instandsetzung**

■ **Parkhäuser sind enormen Belastungen ausgesetzt. Neben der mechanischen Beanspruchung müssen sie im Winter den Tausalzen im Spritzwasser der Autos standhalten. Für die Sanierung sind fundierte Fachkenntnisse und verlässliche Produkte erforderlich. Zudem sollen die Schliesszeiten möglichst kurz sein. Die Parkhaussanierung im Sportzentrum Grindelwald und im Stadtzentrum von Basel stellte Planer und Verarbeiter ausserdem vor eine logistische Herausforderung: Über 850 Tonnen des hochfesten Instandsetzungsmörtels PCI Nanocret R4 SA verbauten die Verarbeiter insgesamt.**

■ Das 1975 unter dem Sportzentrum Grindelwald erbaute Parkhaus bietet auf einer Fläche von 4.400 Quadratmetern rund 176 Parkplätze. Nach über 40-jähriger Nutzung wurde es 2017 saniert. Die Jahre hatten ihre Spuren hinterlassen: Aufgrund nicht abgedichteter Böden waren Tausalze in den ungeschützten Beton bis zur Stahlbewehrung vorgedrungen und hatten den Korrosionsprozess der Bewehrungsstäbe durch Chloride in Gang gesetzt.

### **Lochfrass durch Chlorideinwirkung**

Chloride verursachen keine vollflächige Korrosion an der Oberfläche der Bewehrungsstäbe. Nur an einzelnen Stellen kommt es zu punktförmiger Korrosion. Diese dringt jedoch umso tiefer in den Bewehrungsstahl ein und bildet mit der Zeit regelrechte „Rostlöcher“. Experten sprechen auch von Lochfrass-Korrosion. Tückisch am Lochfrass ist, dass er von aussen nicht erkennbar ist und im Verborgenen weiterwirken kann, da sich das Volumen der Stahlbewehrung nicht vergrössert. Es tritt – im Gegensatz zur Karbonatisierung – ein Querschnittsverlust an der Stahlbewehrung ein.

### **Abplatzungen durch Karbonatisierung**

Unter Karbonatisierung verstehen Fachleute die Umwandlung des Bindemittels Zement in Kalkstein. Es entsteht eine chemische Reaktion zwischen dem Zementstein im Beton und dem Kohlendioxid der Umgebungsluft: Das Calciumhydroxid des Zementsteins verwandelt sich in Calciumcarbonat bzw. Kalkstein, wobei feuchte Umgebung diesen Vorgang verstärkt. Im Normalfall liegt der pH-Wert des umgebenden Betons über zwölf und schützt den Bewehrungsstahl vor Korrosion. Da im karbonatisierten Beton der pH-Wert unter neun liegt, ist der Bewehrungsstahl nicht mehr vor Korrosion geschützt. Weil Rost ein deutlich grösseres Volumen hat als Stahl, wächst der Durchmesser der Stäbe im Laufe der Zeit an. Dies führt häufig dazu, dass der überdeckende Beton an einzelnen Stellen abzuplatzen beginnt.

### **Fachgerechte Untergrundvorbereitung bei Lochfrass**

Auf den Parkgeschossdecken war die gemessene Konzentration an Chloriden im Bereich des Bewehrungsstahls hoch und die Gefahr punktförmiger Lochfrass-Korrosion gross. Weil der durch Korrosion stark abnehmende Querschnitt des Bewehrungsstahls die Statik der Tragkonstruktion gefährdet, galt es den Prozess schnellstmöglich zu stoppen. Für die fachgerechte Sanierung müssen Verarbeiter den chloridbelasteten Beton bis hinter den Bewehrungsstahl abtragen. Hinzu kommt ein Sicherheitszuschlag, der Schwankungen der Chlorideindringtiefe abdeckt. Der Betonabtrag erfolgte mittels Wasserhöchstdruckstrahlen (HDW) mit einem Wasserstrahl, der unter sehr hohem Druck von bis zu 3000 bar steht. Diese Vorgehensweise stellt die ideale Untergrundvorbereitung für die Betoninstandsetzung dar: Der HDW Betonabtrag ist nicht nur völlig emissionsfrei, sondern säubert gleichzeitig den freigelegten Bewehrungsstahl sowie den Untergrund einwandfrei von Verschmutzungen.

### **Passiver oder aktiver Korrosionsschutz**

Vor dem Auftragen des Instandsetzungsmörtels sind die Bewehrungsstähle mit passivem oder aktivem Korrosionsschutz vor neuen korrosionsfördernden Stoffen zu schützen. Beim passiven Korrosionsschutz bildet ein dichter Korrosions-Anstrich auf dem Bewehrungsstahl eine Trennschicht zwischen Korrosionsmedium und dem zu schützenden Werkstoff. Hingegen greift ein aktiver Schutz direkt in den Korrosionsvorgang ein. Eine Möglichkeit stellt der kathodische Korrosionsschutz (KKS) dar. Hierbei müssen Verarbeiter darauf achten, das Anodennetz bzw. die Kabelbänder des KKS mit einem durch ein akkreditiertes Labor geprüften Anodeneinbettmörtel einzubetten.

Die Funktionsweise des kathodischen Korrosionsschutzes erläutert Daniel Oberhänsli, Geschäftsführer der mit dem KKS im Sportzentrum Grindelwald beauftragten suicorr AG wie folgt:

«Beim kathodischen Korrosionsschutz wird dem Korrosionssystem durch Einsatz von Opferanoden wie z. B. Zink oder Magnesium ein unedlerer Werkstoff hinzugefügt. Dieser löst sich auf und gibt dabei den benötigten Schutzstrom ab, damit das zu schützende Metall nicht rostet. Beim Einsatz von Fremdstromanoden werden hoch beständige Materialien wie beispielsweise Titan als Anoden eingesetzt und mittels Schutzstromgerät mit dem notwendigen Schutzstrom beschickt. Durch die externe Schutzstromeinspeisung lässt sich der benötigte Schutzstrom regeln und überwachen. Der KKS ist damit Schutzsystem und Überwachungsanlage der Infrastruktur in einem.»

### **Sichere Betoninstandsetzung mit PCI Nanocret R4 SA im Parkhaus des Sportzentrum Grindelwald**

Die Anforderungen an die Betoninstandsetzung statisch relevanter Bauteile ist hoch. Planer und Verarbeiter müssen sich auf einen dauerhaft sicheren und zuverlässigen Instandsetzungsmörtel verlassen können. Zugleich sollte der Instandsetzungsmörtel beim Parkhaus des Grindelwalder Sportzentrums dem kathodischen Korrosionsschutz entsprechen. Deshalb entschied sich die Gemeindeverwaltung Grindelwald als Bauherr zusammen mit dem beauftragten Ingenieurbüro B+S AG für den hochfesten Instandsetzungsmörtel PCI Nanocret R4 SA.

Für die Sanierungsmassnahme wurde das Parkhaus unter dem Sportzentrum geschlossen. Jedoch verlangten der ambitionierte

Terminplan sowie das Einfahrverbot von Lastwagen mit 40 Tonnen Gesamtgewicht nach Grindelwald Dorf eine gut durchdachte Organisation der Baustellenabläufe. Rund 240 Tonnen des Betoninstandsetzungsmörtels, das entspricht 200 Paletten, mussten angeliefert werden – zunächst mit dem 40-Tonner-LKW bis zur Dorfeinfahrt, nach dem Umladen auf kleinere Lastwagen dann zur Baustelle. Zudem war die Anlieferung zeitlich auf die Tagesleistung der Mörtelpumpe anzupassen. Nach dem Anmischen der Sackware mit Wasser pumpten die Verarbeiter den Mörtel über eine Distanz von mehr als 80 Meter auf die Parkdecks. Auf dem mattfeuchten Untergrund brachten sie zunächst eine Haftbrücke aus dem Eigenmaterial des PCI Nanocret R4 SA auf und bauten den Mörtel anschliessend „frisch in frisch“ ein. Dieser Prozess erfordert hohe Aufmerksamkeit, weil hierbei das Anodennetz bzw. die Kabelbänder des KKS-Systems in das frische Mörtelbett einzubetten sind. Durch das Anodennetz fliesst nach Inbetriebnahme der Strom für den Korrosionsschutz des Bewehrungsstahls. Die Oberfläche des frisch eingebauten Instandsetzungsmörtels PCI Nanocret R4 SA verdichteten die Handwerker mit einem Vibrationsbalken, zogen sie gleichmässig ab und glätteten sie abschliessend mit einem Flügelglätter. Auf grossflächigen Oberflächenschutz der Parkgeschossdecken konnte der Bauherr dank des kathodischen Korrosionsschutz verzichten, lediglich im Bereich Boden-/Wandanschluss war er erforderlich, um die Oberflächen der Betonwände vor neuem Tausalz-Eintrag zu schützen.

## **Basel Parkhaus City: Vom Spital zum neuen/fünften Parkgeschoss**

Eine mindestens ähnlich aufwendige Parkhaussanierung stand 2018 in Basel, im Parkhaus City in unmittelbarer Nähe zu Universitätsspital (USB) und Universitäts-Kinderspital beider Basel (UKBB), an. 2007 war die Tiefgarage mit 900 Parkplätzen modernisiert und auf den neuesten Stand von Sicherheit, Technik und Komfort gebracht worden. Mehr als 460.000 Besucher frequentieren das Parkhaus jährlich und der Bedarf an Parkplätzen nimmt stetig zu. Deshalb plante die Stadt Basel, das vorhandene fünfte Untergeschoss auf einer Fläche von 5.700 Quadratmetern für weitere Parkplätze umzubauen. Das Besondere daran: Dort befand sich einst ein für den Katastrophenschutz eingerichtetes, funktionsfähiges Spital. Vor Ausführung der Sanier- und Umbauarbeiten mussten die Sanierer zunächst Zwischenwände, Sanitäreinrichtungen und Bodenbeläge zurückbauen. Zur gleichen Zeit beschäftigten sich die Planer bereits mit der Zustandsuntersuchung des bestehenden Zementestrichs: Er wies eine ungenügende Verbundhaftung auf und erfüllte damit nicht die Anforderungen für die neue Nutzung. Beim Abtragen des Zementestrichs mittels Wasserhöchstdruckstrahlen löste sich nicht nur die Estrichschicht, sondern teilweise auch der obere Bereich des Konstruktionsbetons. Dieser war noch schlechter als nach den Voruntersuchungen angenommen. In der Folge ergab sich eine in der Höhe sehr unregelmässige Oberfläche, die reprofiliert werden musste. Das beigezogene Planerbüro Aegerter & Bosshardt AG, Basel entschied sich für die Wiederherstellung einen Reprofilierungsmörtel einzusetzen. Nach einem Unterbruch der Arbeiten wurde ab Mai 2018 der Untergrund für den Einbau von PCI Nanocret R4 SA vorbereitet.

### **622 Tonnen Mörtelmasse unter Zeitdruck verbaut**

Für den Einbau von 622 Tonnen PCI Nanocret R4 SA standen noch genau sechs Wochen zur Verfügung. Da der laufende Betrieb der benachbarten Krankenhäuser Vorrang hatte, durften externe Lieferanten die Baustelle nur zwischen 17:30 und 19 Uhr anfahren. Das zweite Untergeschoss konnte aufgrund der erforderlichen Zufahrtshöhe als Zwischenlager genutzt werden. Von dort verteilten die Verarbeiter die Paletten mit kleinen Transportmitteln über Zufahrtsrampen in das fünfte Untergeschoss und mischten täglich über 20 Tonnen PCI Nanocret R4 SA, pumpten und nivellierten die Mörtelmasse entsprechend der Planer-Vorgaben für die nachfolgende Parkdeckbeschichtung. Die Bauunternehmung leistete hervorragende Arbeit – mit der Beschichtung konnte sogar früher als geplant begonnen werden.

### **Fazit: Ein Mörtel für alle Anwendungen**

Bei beiden Projekten – Sportzentrum Grindelwald und Basel Parkhaus City – erfüllt PCI Nanocret R4 SA kompromisslos die hohen Anforderungen, die Planer und Verarbeiter an einen modernen Betoninstandsetzungsmörtel stellen: Er punktet mit vielseitiger Anwendung und eignet sich für die klassische Betoninstandsetzung ebenso wie für Spezialanwendungen wie den kathodischen Korrosionsschutz. Verarbeiter profitieren von seiner einfachen und sicheren maschinellen oder händischen Verarbeitung an Wänden, Boden und sogar Überkopf.

## Bilder und Bildunterschriften:



Gut zu sehen sind die Anodenbänder die in Streifen auf dem zu beschichteten Boden fixiert wurden. Auf den mattfeuchten Untergrund wird eine Haftbrücke aus Eigenmaterial des Betoninstandsetzungsmörtels PCI Nanocret R4 SA aufgetragen. Anschliessend wird der frische Mörtel in die noch frische Mörtelhaftbrücke «frisch in frisch» eingebaut.



Mörtel mischen, pumpen, nivellieren und entsprechend der Vorgaben der Planer, die Oberfläche für die nachfolgende Parkdeckbeschichtung bearbeiten.



Die Anodenbänder werden nach Vorgaben des Planers auf den mit Wasserhöchstdruckstrahlen vorbereitenden Betonuntergrund verlegt und mechanisch fixiert.



Der frische Mörtel wird in die noch frische Mörtelhaftbrücke «frisch in frisch» eingebaut. Dabei ist viel Aufmerksamkeit vom Verarbeiter gefordert. Weil bei diesem Prozess in das frische Mörtelbett das Anodennetz bzw. die Kabelbänder des KKS-Systems eingebettet werden. Durch das Anodennetz fließt später Strom, der für den Korrosionsschutz des Bewehrungsstahls gebraucht wird.



**PCI Nanocret R4 SA** ein Mörtel für vielfältige Anwendungen, wie in der klassischen Betoninstandsetzung und in den Spezialanwendungen KKS, AAR. Er kann an der Wand sowie am Boden und Überkopf, maschinell und händisch, verarbeitet werden.



Die Oberfläche des frisch eingebauten Instandsetzungsmörtels **PCI Nanocret R4 SA** wird mit einem Vibrationsbalken verdichtet und gleichmässig abgezogen. Abschliessend werden die Oberflächen mit einem Flügelglätter geglättet.

### Über PCI

*PCI Augsburg GmbH ist Teil des Unternehmensbereichs Bauchemie der BASF und führend im Bereich Fliesenverlegewerkstoffe für Fachbetriebe in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Das Unternehmen bietet außerdem Produktsysteme für Abdichtung, Betonschutz und -instandsetzung sowie ein Komplettsortiment für den Bodenleger-Bereich an. Die PCI Gruppe beschäftigt europaweit über 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und erwirtschaftete im Jahr 2018 einen Umsatz von deutlich über 300 Millionen € netto. Weitere Informationen zur PCI im Internet unter [www.pci.ch](http://www.pci.ch).*

### Über BASF

*Chemie für eine nachhaltige Zukunft, dafür steht BASF. Wir verbinden wirtschaftlichen Erfolg mit dem Schutz der Umwelt und gesellschaftlicher Verantwortung. Rund 122.000 Mitarbeiter arbeiten in der BASF-Gruppe daran, zum Erfolg unserer Kunden aus nahezu allen Branchen und in fast allen Ländern der Welt beizutragen. Unser Portfolio haben wir in sechs Segmenten zusammengefasst: Chemicals, Materials, Industrial Solutions, Surface Technologies, Nutrition & Care und Agricultural Solutions. BASF erzielte 2018 weltweit einen Umsatz von rund 63 Milliarden €. BASF-Aktien werden an der Börse in Frankfurt (BAS) sowie als American Depositary Receipts (BASFY) in den USA gehandelt. Weitere Informationen unter [www.basf.com](http://www.basf.com).*

---

Ansprechpartnerin für Redakteure:

**Rita Schatzl**

PCI Bauprodukte AG

Tel. +41 58 958 23 94

Fax +41 58 958 31 22

E-Mail [rita.schatzl@basf.com](mailto:rita.schatzl@basf.com)