

Einsatz von SikaCem[®]-501 zur Pistensanierung

Der Flughafen Zürich ist national und international eine wichtige Drehscheibe für den Flugverkehr. Damit diese Drehscheibe zuverlässig funktionieren kann und ein uneingeschränkter Flugbetrieb möglich ist, muss unter anderem ein Pistenzustand garantiert werden, der den Sicherheitsanforderungen gerecht ist.

Autor: C.K. Ly, Produktingenieur Betonzusatzmittel, Sika Schweiz AG

Aufgrund der täglichen Belastungen und der in die Jahre gekommene Bau- substanz entstehen der Flughafenbetreiberin (seit März 2000 Unique) enorme betriebsinterne Unterhaltskosten der Pisten während der nächtlichen Flugpausen. Die Flughafenbetreiberin entscheidet sich daher für eine umfassende Sanierung schadhafter Stellen.



Betonieren von Pistenflicken mit SikaCem[®]-501



Einbau des SikaCem[®]-501 direkt vom Lastwagen

SikaCem[®]-501 für Pistensanierung

Die Sika Schweiz AG liefert seit 1994 den Schnellzement SikaCem[®]-501 (ausgezeichnet mit dem international renommierten „Grand Prix Européen d'Inventions“) für Pistensanierungen am Flughafen Zürich. Dieser Schnellzement wurde in enger Zusammenarbeit mit den Unternehmungen Implenia Bau AG, Walo Bertschinger Bau AG und Specogna Bau AG entwickelt. Eingesetzt wurde und wird der Schnellzement für Sanierungsarbeiten an den drei Pisten 10/28 (Westpiste), 14/32 (V Piste) und 16/34 (Blindlandepiste, seit Herbst 2003 Starts und Landungen Südanflüge). Auch bei der aktuellen Sanierung der Piste 16/34 (Herbst 2007 bis Herbst 2008) kommt SikaCem[®]-501 zur Anwendung. Monatlich werden ca. 100 – 120 Tonnen davon verarbeitet, hauptsächlich für Pistenflicke und Wiederinstandstellung von Aufbruchstellen der Kabelrohrblockquerungen für die Pistenbeleuchtung.

Randbedingungen, Anforderungen, Herausforderungen

Um den regulären Flugverkehr nicht zu beeinträchtigen (z. B. durch Pistensperrungen) und da zeitliche Änderungen im Abflug- und Landeregime nicht erlaubt sind, müssen alle Pistensanierungsarbeiten während der nächtlichen Flugpausen ausgeführt werden. Es steht also lediglich ein Zeitfenster von ca. sechs Stunden für die Pistensanierungsarbeiten zur Verfügung:

- Arbeitsbeginn nach der letzten Flugbewegung (ca. 23.30 Uhr)
- Freigabe der Piste durch die Flughafenbetreiberin (ca. 5.30 Uhr)

Die Freigabe kann nur dann erfolgen, wenn die sanierten Stellen eine Mindestdruckfestigkeit von 16 N/mm² aufweisen. Die Anforderung an den Baustoff besteht also darin, über eine gewisse Zeit verarbeitbar zu sein und innert kurzer Zeit (nach Herstellung bzw. Einbau) die geforderte Mindestdruckfestigkeit zu erreichen. Der mit SikaCem[®]-501 hergestellte Beton erfüllt diese Anforderung.

Hinsichtlich Logistik und Bauablauf sind die Sanierungsarbeiten ebenfalls eine Herausforderung. Die einzelnen Arbeitsschritte (Installation, Schneid- und Abbrucharbeiten, Aufrauen und Reinigung der Anschlussflächen, Bohren und Versetzen der Dübel bzw. Anker, Armieren der Flächen, Betonieren, Nachbehandlung, Reinigung der Piste, Kontrolle der geforderten Mindestdruckfestigkeit, Freigabe) müssen generalstabsmässig vorbereitet, koordiniert, überwacht und durchgeführt werden, damit ein reibungsloser Ablauf sichergestellt werden kann. Um die zur Verfügung stehende Zeit von ca. 6 Stunden optimal ausnützen zu können, werden Arbeitsschritte (sofern möglich) vorzeitig bzw. gleichzeitig ausgeführt. Beispielsweise werden die zu sanierenden Stellen 3 bis 5 Nächte im Voraus geschnitten. Reinigt eine Mannschaft die Anschlussflächen, ist eine andere gleichzeitig am Bohren und Versetzen der Dübel bzw. Anker. Zusätzlich sind Reservemann- und Reservegerätschaften in Bereitschaft und innert kürzester Zeit einsatzfähig, gesetzten Fall käme es zu Ausfällen.



Bohrungen für Dübel bzw. Anker



Versetzen der Dübel bzw. Anker

Zusammenfassung

SikaCem®-501 ist ein Schnellzement für die Herstellung frühhochfester Betone. Durch den Einsatz unter harten Bedingungen im Zusammenhang mit den Pistensanierungsarbeiten am Flughafen Zürich hat er seine Praxistauglichkeit unter Beweis gestellt. Dank der raschen Festigkeitsentwicklung innert weniger Stunden bei gleichzeitiger Gewährleistung einer gesicherten Verarbeitungszeit ist der Einsatz von SikaCem®-501 für andere Schnellanwendungen durchaus denkbar.

Beispiele sind Sanierungsarbeiten für Verkehrsflächen oder Instandsetzungsarbeiten bei Kunstbauten (frühe Belastbarkeit, Ausführung während verkehrsarmer Nachtstunden, kurze Sperrfristen usw.). Neben den genannten Vorteilen weist der mit SikaCem®-501 hergestellte Beton eine hohe Dauerhaftigkeit auf. In Kombination mit anderen Produkten der Sika werden Eigenschaften wie Frostausalzbeständigkeit oder Schwindverhalten verbessert.

Produktebeschreibung von SikaCem®-501

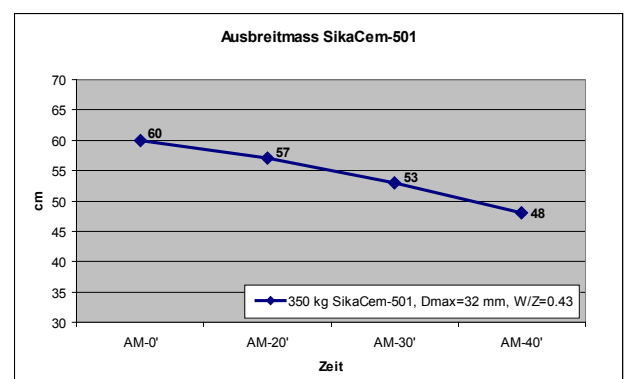


Abdecken einer sanierten Stelle

SikaCem®-501 ist ein zementöses Bindemittel. Er besteht aus speziellen, aufeinander abgestimmten Klinkermineralien. Im Weiteren sind beschleunigende und verflüssigende Additive in Pulverform enthalten. Damit werden frühhochfeste Betone mit einer gesicherten Verarbeitungszeit hergestellt.

Richtrezeptur für einen frühhochfesten Beton

| | |
|------------------|-----------------------|
| SikaCem®-501 | 350 kg/m ³ |
| D _{max} | 32 mm |
| W/Z | 0.42 – 0.45 |



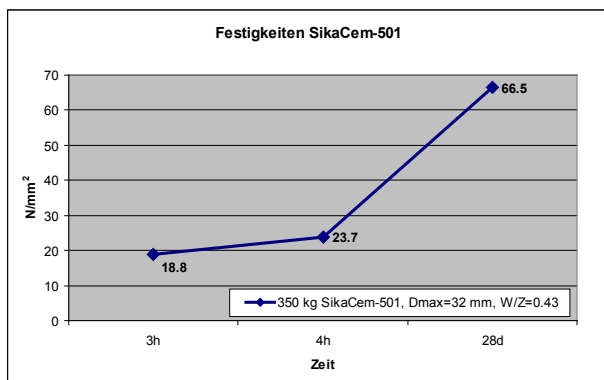


Einbau und Verarbeitung von SikaCem®-501

Frisch- und Festbetondaten

| | |
|---------------------|------------------------|
| Ausbreitmass | 70 cm |
| W/Z | 0.42 |
| Rohdichte | 2412 kg/m ³ |
| 3h-Druckfestigkeit | 18.3 N/mm ² |
| 4h-Druckfestigkeit | 21.3 N/mm ² |
| 7d-Druckfestigkeit | 37.5 N/mm ² |
| 28d-Druckfestigkeit | 63.5 N/mm ² |

Die Festigkeit ist temperaturabhängig, 16 N/mm² wird bei einer Frischbetontemperatur von 28°C nach 2 Std. erreicht.



Mann- und Gerätschaft vor Arbeitsbeginn

Neben der gesicherten Verarbeitungszeit (ca. 45 Minuten) und schnellen Frühfestigkeitsentwicklung (Mindestdruckfestigkeit von 16 N/mm² zwei Stunden nach Herstellung) wird eine hohe Dauerhaftigkeit an den mit SikaCem®-501 hergestellten Beton gefordert. Die Dauerhaftigkeit kann gemessen werden mit Eigenschaften wie z. B. der Frosttausalzbeständigkeit oder dem Schwindverhalten. Je nach Eigenschaft wird der Schnellzement mit anderen Produkten der Sika kombiniert.

Zum Beispiel wird in Kombination mit Fro-V5-A (Luftporenbildner der Sika) der Nachweis der Frosttausalzbeständigkeit (nach SIA 162/1, Nr. 9 bzw. nach SIA 262/1, Anhang C) erfüllt.

Der mit SikaCem®-501 hergestellte Beton vereint die Eigenschaften:

- Einfache Verarbeitung
- Rasche Erhärtung
- Frühe Belastbarkeit
- Hohe Dauerhaftigkeit

Zahlen und Fakten

Seit 1994 wird SikaCem®-501 für die Pistensanierungsarbeiten eingesetzt. In den ersten Jahren wurden kleinere Flächen saniert. Das eingebaute Betonvolumen betrug ca. 100 m³/Jahr. Ab dem Jahre 2003 wurden grössere Betonvolumen verarbeitet (durchschnittlich ca. 1'800 m³/Jahr). Dabei wurden Einbauleistungen bis zu 80 m³/Nacht erzielt.

Unten aufgeführt ist eine Tabelle über die sanierte Pistenfläche, das eingebaute Betonvolumen und die verwendete Menge SikaCem®-501 von 1994 bis 2007.

| | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|
| Sanierte Pistenfläche | Ca. 26'500 m ² | Entspricht der Fläche von fast 4 Fussballfeldern |
| Eingebautes Betonvolumen | Ca. 10'000 m ³ | Entspricht einem Würfel mit Seitenlänge von rund 21.5 m |
| Verwendete Menge SikaCem®-501 | Ca. 3'500 Tonnen | Entspricht ca. dem Leergewicht von 19 Jumbo Jets |

Im Jahr 2008 werden voraussichtlich rund 2'800 m³ Beton für die Pistensanierung verarbeitet, was einer Fläche von rund 7'500 m² entspricht.

An der Pistensanierung Beteiligte

| | |
|----------------------------------|--|
| Bauherr und Oberbauleitung: | Unique (Flughafen Zürich AG) |
| Projektverfasser und Bauleitung: | Locher Ingenieure AG, Zürich |
| Bauunternehmungen: | Implenia Bau AG Walo Bertschinger Bau AG Specogna Bau AG |
| Systemlieferant: | Sika Schweiz AG |