

## **Sulfatwiderstand und Phasenzusammensetzung moderner Spritzbetone**

Andreas Leemann, Josef Kaufmann, Roman Loser

Projektdauer: 2016 – 2019  
Projektteam: Andreas Leemann, EMPA

### **1. Zusammenfassung**

Die Anwendung von Spritzbeton ist eine im Tunnelbau unerlässlichweit verbreitete und kosteneffiziente Betonapplikation, die in der Schweiz hauptsächlich der Stabilisierung und Ausbruchsicherung der Tunnelwand dient. Beschleuniger sind ein wichtiger Bestandteil von Spritzbeton. Da alkalibasierte Beschleuniger in der Schweiz nicht mehr eingesetzt werden, wurden sie in den letzten Jahre durch alkalifreie Produkte ersetzt. Diese basieren auf Aluminiumsulfat, Aluminiumformiat, Aluminiumhydroxid, Aluminiumsalzen und/oder Calciumsulfoaluminat. Durch die Erhöhung des Aluminiumgehaltes steigern sie das Potential für eine schädigende Ettringitbildung. Auf der anderen Seite verringert die zunehmende Verwendung von Mischzementen das Expansionspotential. Wie sich aber diese modernen Spritzbeton hinsichtlich Sulfatwiderstand verhalten, kann beim vorhandenen Wissenstand nicht abgeschätzt werden. Beim Spritzbeton kommt erschwerend dazu, dass seine spezifische Struktur mit dem lagigen Aufbau und der entsprechenden Porenverteilung Auswirkungen auf den Sulfatwiderstand haben kann. Ausserdem ist die Reproduzierbarkeit von im Spritzverfahren hergestellten Prüfkörpern deutlich schlechter als bei konventionell hergestellten Prüfkörpern.

Das Ziel des Projektes, das in Zusammenarbeit mit der ASTRA durchgeführt wird, ist es, den Sulfatwiderstand moderner Spritzbetone zu untersuchen und dabei die Rolle der alkalifreien Beschleuniger sowie der Mischzemente zu identifizieren. Daraus können Empfehlungen über den Einsatz solcher Systeme in Bereichen mit sulfathaltigen Tunnelwässern und das Prüfung solcher Systeme abgeleitet werden.

### **2. Stand der Arbeiten / Bezug zum Projektplan**

Die Startsituation des Projektes erfolgte am 23.05.2016. Die erste Spritzkampagne im VSH wurde am 28.-29.09.2016 durchgeführt. Die Zweite ist Mitte Januar 2017 geplant. Bisher wurde eine Serie Laborbetone an der Empa hergestellt, um das Herstellungsverfahren festzulegen und einen ersten Vergleichswert zu den Spritzbetonen zu erhalten. Nach Abschluss des Moduls Spritzbeton im Frühling/Frühsummer 2017 kann die Herstellung der Laborbetone sowie die Abklärung der Effekte der Beschleuniger auf die Hydratphasen in Angriff genommen werden.

### **3. Resultate**

Da die Prüfung des Sulfatwiderstandes in einem Betonalter von 28 Tagen beginnt und insgesamt 12 Wochen dauert, können noch keine abschliessenden Resultate präsentiert werden. Erste Resultate deuten darauf hin, dass mit der angewendeten Laborherstellungsmethode Spritzbetone ausreichend gut reproduziert werden können.

### **4. Problempunkte / Erkenntnisse für die Praxis**

-

**5. weiteres Vorgehen / erwartete Resultate**

-

**6. Finanzielles**

Der Projektstart ist im Mai 2016 erfolgt. Die Laufzeit des Projektes ist 2.5 Jahre. Der gesprochene Unterstützungsbeitrag der cemsuisse von CHF 50'000.- wird erst nach der Schlussitzung mit der Projektbegleitgruppe der cemsuisse in Rechnung gestellt werden.

**7. Literatur / Publikationen**

-