

Konzeption und Analyse der Spritzbetonverlustoptimierung

Okruhliak-Tunnel, Prešov Slowakei

Diplomand



Tim Müller

Ausgangslage: Der im Bau befindende Okruhliak-Tunnel ist Teil der Nordumfahrung von Prešov in der Slowakei. Mit einer geplanten Gesamtlänge von etwa 1,8 Kilometern umfasst der Tunnel zwei parallel verlaufende Tunnelröhren mit je zwei Fahrspuren. Die Fertigstellung des Okruhliak-Tunnels ist für das Jahr 2027 vorgesehen.

Im Okruhliak-Tunnel und im modernen Tunnelbau ist der Einsatz von Spritzbeton unverzichtbar. Durch seine spezielle Rezeptur ermöglicht er eine schnelle Erhärtung und dient sowohl als Ausbruchssicherung an der Ortsbrust als auch als erste Schicht der Tunnelwand, in der die Bewehrung eingebaut ist. Aufgrund der hohen Materialkosten ist ein effizienter Einsatz von Spritzbeton essenziell, wobei Verluste aus wirtschaftlicher Sicht so gering wie möglich gehalten werden sollten. Ziel ist es, die Verlustquellen beim Einsatz von Spritzbeton zu analysieren und Optimierungspotenziale zu identifizieren.

Vorgehen: Um Optimierungsvorschläge von Spritzbeton zu erarbeiten, müssen zunächst die Verlustquellen und deren Mengen an Spritzbeton analysiert werden. Dazu wird die Gesamtverluste berechnet, indem die Differenz zwischen der theoretisch benötigten und der tatsächlich verbrauchten Spritzbetonmenge ermittelt wird. Anhand von Baustellendokumenten können die Verluste, die durch das Auffüllen des Überprofil und zu starke Schichtdicken ermittelt werden. Der Rückprall, der beim Auftragen von Spritzbeton unvermeidlich ist, ist die restliche Menge der Verluste. Mit dieser Analyse sollen die Mengen der Verluste ermittelt und entsprechende Optimierungspotenziale entwickelt werden, um die Verluste zu minimieren.

Ergebnis: Die Analyse ergab, dass knapp unter 50 % der gesamten Spritzbetonmenge durch Verluste verbraucht werden.

Ein Drittel der gesamten verwendeten Spritzbetonmenge wird durch die Auffüllung des Überprofils verursacht. Der über dem Sollwert liegende Tunnelquerschnitt ist unvermeidbar und entsteht durch Sprengungen sowie durch das ab Hämmern des Felses mittels Tunnelbaggern während des Vortriebs. Eine Optimierung könnte der Einsatz von erfahrenem Personal sein, um beim Vortrieb präziser zu arbeiten.

Die Schichtdicke des Spritzbetons liegt nur wenige Zentimeter über dem Sollwert, jedoch summieren sich diese Abweichungen über die gesamte Länge des Tunnels zu erheblichen Materialmengen. Hier könnten optische Markierungen an der Tunnelwand installiert werden, die dem Maschinenführer anzeigen, sobald die Sollstärke erreicht ist. Der Rückprall liegt mit ca. 9 % innerhalb des theoretischen Bereiches von 5 – 15 %. Um den Rückprall weiterhin innerhalb dieses Rahmens zu halten, sollte durch gezielte Schulungen die Präzision der Maschinenführer optimiert werden.

Eine Reduzierung der Spritzbetonverluste kann durch den Einsatz von erfahrenem Personal, verbesserter Arbeitsmethodik und kontinuierlichem Feedback erreicht werden. Regelmäßige Messungen und Kontrollen der Verluste sowie eine enge Kommunikation mit den Maschinenführern und Arbeitern auf der Baustelle sind entscheidend, um den Spritzbeton effizienter einzusetzen.

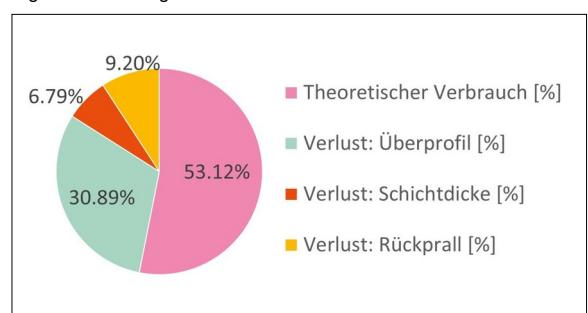
Okruhliak-Tunnelportal
Eigene Darstellung



Applikation des Spritzbetons
Eigene Darstellung



Totaler Spritzbetonverbrauch des Okruhliak-Tunnels während des Zeitraums der Bachelorarbeit
Eigene Darstellung



Referent
Rolf Steiner

Korreferent
Igor Schnierer, Marti a.s., Žilina, Slowakei

Themengebiet
Bauausführung