

# Doppelprisma löst Kurvenproblem in der Tunnelüberwachung

In Grosstädten werden häufig Bauarbeiten unter der bestehenden Infrastruktur ausgeführt. Das wirft ein grosses Sicherheitsproblem auf, da die Stabilität der Gebäude strikt überwacht werden muss. Die speziellen Anforderungen der Projekte stellen die Vermessungstechniker vor immer neue Herausforderungen. Dies war auch beim Bau des neuen Tunnels an der Station Dhoby Ghaut in Singapur der Fall. Hier musste ein bidirektionales Prisma verwendet werden, um den gekrümmten Tunnelverlauf überwachen zu können.

Das U-Bahn-System Mass Rapid Transport (MRT) in Singapur wird ständig durch neue Tunneln erweitert. Das erste automatische Tunnel-Überwachungssystem für Bugis Junction wurde vor mehr als acht Jahren von der Land Transport Authority (LTA) in Auftrag gegeben. Es war das weltweit erste Überwachungssystem in einem befahrenen Tunnel. Das neue Projekt betrifft die über zwei Tunneln der Station Dhoby Ghaut gelegenen Gebäude des Singapore Management University City Campus. Ausserdem wird parallel zu den bestehenden Tunneln als erstes Stück der geplanten Ringtrasse der neue Marina-Tunnel gebaut.

## Installation des Überwachungssystems

Im Februar 2002 wurde Wisecan Engineering Services Pte Ltd. als Vermessungsbüro für das Projekt ausgewählt. „Wir haben zunächst die Tunnelgeometrie fertig gestellt und danach mit der Planung entsprechend der behördlichen Auflagen begonnen“, so der Managing Director, Chua Keng Guan.

Die Zusammenarbeit mit Leica begann 1994 und inzwischen wurden viele Projekte gemeinsam abgeschlossen.

„Der zu überwachende Bereich ist ein 500 Meter langer Tunnel, der für ein einziges Instrument zu gross ist. Deshalb müssen wir vier Totalstationen einsetzen, um die gesamte Länge in südlicher Richtung abzudecken, und weitere vier in nördlicher Richtung“, erklärte William Tang, Vertriebsleiter und Projektmanager der in Singapur ansässigen Vertretung von Leica Geosystems, SiberHegner (SEA) Pte Ltd. „Ausserdem ist der Tunnel gekrümmt, so dass wir das

bidirektionale Prisma einsetzen mussten.“ Mehr als 2000 Prismen, darunter sechzig bidirektionale Prismen, wurden benötigt, um Decke, Wände und Boden des Tunnels vollständig abzudecken.

## Installation bei laufendem Verkehr

Weil der Verkehr im Tunnel weiter fliesst – alle vier Minuten fährt ein Zug – und eine Schliessung des Tunnels während des Tages sehr kostspielig wäre, mussten die Prismen und das Überwachungssystem bei Nacht installiert werden. Da zu dieser Zeit auch die laufenden Wartungs- und Reparaturarbeiten ausgeführt werden, konnte das Team nur ein oder zwei Nächte pro Woche Zugang zum Tunnel erhalten, und auch dann waren die Arbeiten auf jeweils drei Stunden beschränkt. Insgesamt wurden nur 30 Nächte ge-

**„Wir haben schon immer viel Wert auf hohe Genauigkeit, Leistung und Zuverlässigkeit gelegt. Ich vergleiche Leica gerne mit einem Mercedes – die Lebensdauer ist sehr hoch und letzten Endes lässt Leica die Konkurrenz hinter sich.“**

**Chua Keng Guan, Managing Director von Wisecan Engineering Services Pte Ltd**

nehmigt (15 pro Tunnel), also ist der Zeitplan sehr eng gesteckt. „Nur zwischen 1 und 5 Uhr nachts fahren keine Züge“, erklärte William Tang. „Weil es sich um einen Hochspannungsbereich handelt, ist die Sicherheit besonders wichtig. Wir müssen den Strom abschalten, und die



**William Tang und Chua Keng Guan mit dem speziell entwickelten bidirektionalen Prisma**

Signale müssen fehlerfrei funktionieren.“

Es waren 16 Mitarbeiter nötig, um in drei Teams bis zu 200 Prismen in nächtlicher Arbeit zu installieren. Für die Messungen kamen Leica TCA2002-Totalstationen zum Einsatz. „Zwischen den einzelnen Prismen liegen nur drei Meter. Das ist sehr eng und eine echte Herausforderung“, sagte William Tang. Die Überwachung dieses speziellen Projekts wird drei Jahre lang bis 2005 fortgesetzt.

## Datenfluss

Die vier TCA2003 messen gleichzeitig. Nach jedem Messzyklus werden die Rohdaten über ein GSM-Modem an einen Server im Büro von Wisecan übertragen. Dort werden sie automatisch verarbeitet und quasi verzögerungsfrei an den Rechner des Kunden weitergeleitet. Sollten die Messwerte festgelegte Schwellenwerte überschreiten, werden automatische SMS-Warn-

meldungen generiert und an die Verantwortlichen versendet. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Kunde die Daten rechtzeitig erhält, um Gegenmassnahmen ergreifen zu können.

„Wenn sich irgendetwas bewegt, müssen wir den Behörden überzeugende Antworten liefern können“, sagte Chua. „Wir sind zuversichtlich, dass die Leica-Instrumente für Konsistenz sorgen werden, denn genau das brauchen wir bei wichtigen Projekten – speziell im Zusammenhang mit Regierungsstellen. Wir müssen der LTA versichern können, dass wir zuverlässige Instrumente einsetzen.“

Chua weiter: „Wir haben schon immer viel Wert auf hohe Genauigkeit, Leistung und Zuverlässigkeit gelegt. Ich vergleiche Leica gerne mit einem Mercedes – die Lebensdauer ist sehr hoch und letzten Endes lässt Leica die Konkurrenz hinter sich.“

**Bt**



**Mehr als 2000 Prismen wurden an Decke, Wänden und Boden des Tunnels installiert.**