

# London Power Tunnels: Datenintegrität in Echtzeit prüfen

von Konrad Saal

Im Rahmen des siebenjährigen Projekts «London Power Tunnels» will der britische Energie-netzbetreiber National Grid die Zukunft der Stromversorgung in der Hauptstadt des Verei-nigten Königreichs sicherstellen. Zur Verbes-erung der hierzu notwendigen Infrastruktur musste ein ganzes Tunnelnetzwerk für die neue unterirdische Stromversorgung gebaut werden, das sich über ganz London erstreckte. National Grid beauftragte die Costain Group, eines der führenden Hoch- und Tiefbauunternehmen im Vereinigten Königreich, mit dem Tunnelbau. Die Costain Group setzte dafür die Leica Nova MS50 MultiStation zum Scannen der Tunnels sowie die TMS Tunnelscan-Software von Amberg Techno-logies ein, um die während des Projekts erfass-ten Daten direkt im Tunnel auszuwerten.

Es war bereits zu Beginn des Projektes klar, dass das Vermessungsteam eine Reihe von Hürden überwin-den musste. Das Projekt umfasste den Bau eines 33 Kilometer langen in Abschnitten unterteilten Tunnel quer durch die Innenstadt Londons, einschließlich das Abteufen von 14 Schächten und mit Spritzbet-on ausgekleideten Kammern. Das Ausgraben von

Zugangsstollen in der Umgebung eines stillgelegten Milchlagers erwies sich als eines der problematischs-ten Aufgaben, weil die Spritzbetonschicht von einem vier Meter Tunneldurchmesser in acht Meter hohe elliptische Segmente übergingen.

Nigel Drayton, verantwortlicher Vermessungsin-genieur des Projektes, der mit der Ausgrabung der Zugangsstollen des Milchlagers beauftragt war, kom-mentierte: «Beim Übergang der Stollen zur ellipti-schen Form war es sehr schwierig für das menschl-



■ 3D-Punktwolke auf dem Display der MultiStation.



che Auge Ungenauigkeiten an der Form des Tunnels festzustellen. Wir mussten sicherstellen, dass wir die erforderlichen Toleranzen beim Vortrieb erreicht hatten und etwa einen Zentimeter vom fertigen Profil entfernt waren.»

Wie so oft, mussten die Tunnels so schnell wie möglich fertiggestellt werden, um Störungen von anderen Vortriebsarbeiten zu vermeiden. Aus diesem Grund stand auch ein herkömmliches Scannen nicht zur Debatte. «Die Datenverarbeitung hätte einfach zu lange gedauert», erklärt Drayton. Das Team musste eine Alternative finden, die präzise Scandaten innerhalb des erforderlichen Zeitrahmens liefern konnte.

Da die Ingenieure der Costain Group bereits früher mit Instrumenten von Leica Geosystems gearbeitet und gute Erfahrungen gemacht hatten, wurde entschieden, die MultiStation einzusetzen, um meterlange Tunnelabschnitte in Abständen von einem Zentimeter zu scannen. Die Daten wurden anschließend in die TMS Tunnelscan-Software von Amberg Technologies importiert, die die exakten Ausbruchprofile in Abständen von zehn Zentimetern auf der Tunnelachse in nur etwa zehn Minuten bereitstellte. «Auf diese Weise konnten wir schnell erkennen, ob Bereiche, die außerhalb des Toleranzbereichs lagen, erneut bear-

beitet werden mussten, bevor wir die Arbeit fortsetzten», fügte Drayton hinzu.

Sobald das Tunnelprofil mit dem Entwurf übereinstimmte, wurde der Spritzbeton aufgebracht. Während der Spritzbeton noch bearbeitet werden konnte, wurde mit der Nova MS50 MultiStation erneut geprüft, ob der neu ausgekleidete Tunnel die erforderliche Dicke aufwies. Die erfassten Daten konnten außerdem für die Baudokumentation gespeichert werden.

### **Exakte Tunnelprofile**

Mit Hilfe der Nova MS50 MultiStation konnten genaue Tunnelprofile schneller erstellt werden. Dank des nahtlosen Workflows und der integrierten Messtechnologie konnten die notwendigen Scan- und Analyseprozesse effizient und präzise durchgeführt werden. Da weniger Bauabfall anfiel und weniger Nacharbeit erforderlich war, konnten sowohl die Costain Group als auch National Grid Zeit und Kosten sparen.

Amberg Technologies ist ein langjähriger Partner von Leica Geosystems, und die Nova MS50 MultiStation lässt sich nahtlos in TMS Tunnelscan integrieren. «Die MultiStation ließ sich sehr einfach bedienen und der technische Support war einmalig», sagte Drayton



Die Amberg Technologies AG entwickelt seit mehr als 30 Jahren anwenderfreundliche Systemlösungen für die georeferenzierte Informationserfassung und -verarbeitung für den Infrastrukturbau. In den Bereichen Bahnvermessung, Tunnelvermessung, Tunnelinspektion und Tunnelseismik bietet das Schweizer Unternehmen praxiserprobte Produkte und kundenspezifische Dienstleistungen an.

Für die begleitende Vermessung im Tunnelbau kommen die Applikationen unter dem Namen TMS Solu-

tion zum Einsatz. Sie ermöglichen die exakte Vermessung des Tunnelprofils – inklusive Soll-Ist-Vergleich in Echtzeit – und die automatische Steuerung der Vortriebsarbeiten. Darüber hinaus gehören auch die lückenlose Analyse und Dokumentation der Dimensionen, Verformungen und des Zustands eines Tunnelbauwerkes zu den Einsatzgebieten von TMS Solution.

abschließend. «Die strukturelle Integrität des Tunnels ist absolut unabdingbar und die mit den Instrumenten von Leica Geosystems erreichte Genauigkeit gewährleistet eine Qualitätssicherung, auf die wir uns verlassen können.»

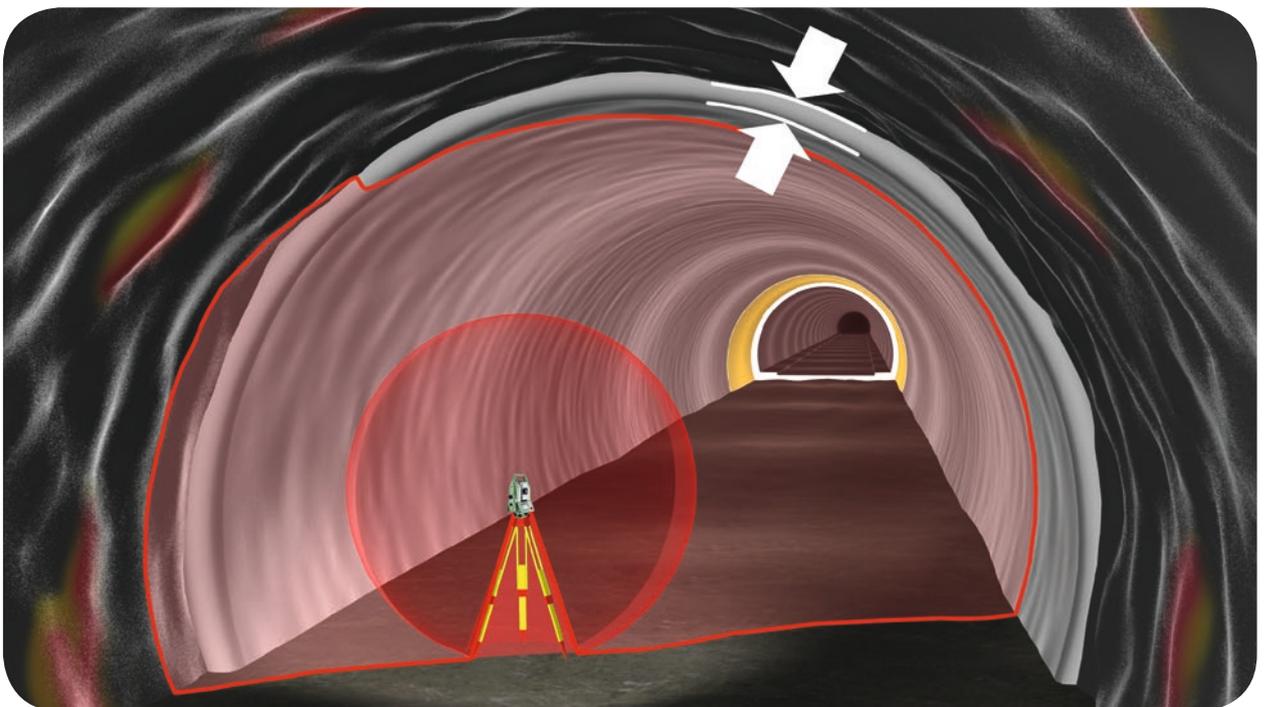
Die präzise Messtechnologie und intuitive Software der Nova MS50 MultiStation ermöglicht es Benutzern, schneller fundierte Entscheidungen über einen umfassenden Anwendungsbereich hinweg zu treffen. Es ist das erste Messsystem der Welt, das Scanning, Totalstation, Bildverarbeitung und GNSS-Positi-

onierung in einem einzigen Instrument vereint und so schnelle und verlässliche Ergebnisse liefert. Im Jahr 2013 erhielt die Costain Group den Preis in der Kategorie «Innovativster Einsatz neuer Messtechnologie» (Most Innovative Use of New Survey Technology) beim London Power Tunnel-Projekt. ■

*Über den Autor:*

*Konrad Saal ist Vermessungsingenieur und Leiter für Marketing Communications bei Leica Geosystems AG in Heerbrugg, Schweiz.*

*konrad.saal@leica-geosystems.com*



■ TMS Tunnelscan und Amberg Navigator unterstützen das Scannen und liefern Ergebnisse in Echtzeit.