



# Die tiefste Mine der Welt als Modell

von Rekha Voralia und James Jobling Purser

Die im Bergbaurevier Western Deep Levels nahe Johannesburg in Südafrika gelegene Mponeng-Mine ist Eigentum des Konzerns Anglo Gold Ashanti und beschäftigt 6.000 Arbeiter. Im vergangenen Jahr wurde sie offiziell als tiefste Mine der Welt in das Guinness-Buch der Rekorde aufgenommen. An ihrem tiefsten Punkt erstreckt sich die Mine bis in eine Tiefe von 4,1 km unter die Erdoberfläche. Dort kann die Gesteinstemperatur bis zu 60°C und die Umgebungstemperatur bis zu 36°C erreichen. Um potenziell problematische Bereiche vor dem Bau einer neuen Förderanlage, einer Einschienenbahn und eines Sessellifts aufzuzeigen, wurde die Mine vermessen und ein präzises 3D-Bestandsmodell erstellt.

Unter Verwendung des 3D-CAD-Modells der Rampen wurde die entsprechende Versorgungsinfrastruktur

in eine virtuelle CAD-Umgebung eingepasst, um festzustellen, ob bzw. welche Bereiche vor Baubeginn erweitert werden mussten. Schon geringe Abweichungen von der ursprünglichen Planung könnten beim Bau unter Umständen erhebliche Probleme verursachen. Mit Hilfe des 3D-Modells ließen sich daher Verzögerungen und Mehrkosten vermeiden.

## Erstellung eines 3D-CAD-Modells

Ziel des Auftrags war die Vermessung von drei Kilometer Grubenbauten, bei denen aufgefallen war, dass sie von der ursprünglichen Planung abwichen, was sich auf den Bau der neuen Infrastruktur auswirken könnte. Das Projekt besteht aus vier parallelen Rampen, die ausgehend von den Ebenen 120 bis 123 sowie 126 mit einer Neigung von  $-7,5^\circ$  verlaufen. Die Tiefbau-Vermessungsfachleute von 3D MSI wurden mit drei Teilaufgaben beauftragt: der Vermessung von drei der vier Rampen in 3D, der Ermittlung potenziell problematischer Bereiche anhand des 3D-CAD-Modells und der Überlagerung der georeferenzierten

## Schwierige Arbeitsumgebung

Die Arbeit im Bergbau ist eine enorme Herausforderung. Die Vermessungsfachleute müssen ihre Tätigkeit nicht nur auf engem Raum verrichten, sondern sich auch noch mit ständigem Verkehr, jeder Menge Schmutz und extremer Hitze abfinden. Jede Verzögerung der Abbauarbeiten kann Einkommensverluste in Höhe von Tausenden Euro verursachen. 3D MSI ([www.3dmsi.co.uk](http://www.3dmsi.co.uk)) musste daher unter allen Umständen sicherstellen, dass die Arbeiten so schnell wie möglich abgeschlossen wurden, um das Tagesge-

schäft in der Mine so wenig wie möglich zu behindern. Dabei ist 3D MSI von zuverlässigen, schnellen und präzisen Technologien abhängig. Die Lösungen von Leica Geosystems haben entscheidenden Anteil am Unternehmenserfolg von 3D MSI.

Die Geschwindigkeit und die Genauigkeit dieser Technologie kann im Bergbau tätigen Unternehmen Hunderttausende Euro pro Vorhaben sparen.

CAD-Modelle mit den Daten dieser Einrichtungen als Hilfsmittel zur Identifizierung der Problembereiche.

Das Unternehmen 3D Mine Surveying International Limited (3D MSI) mit Sitz in Großbritannien ist auf die Vermessung von Bergwerken und die 3D-Modellierung von Vermessungsdaten spezialisiert. Von der Vermessung vor Ort über die Datenverarbeitung bis hin zur Erstellung komplexer 3D-Ansichten setzt 3D MSI neueste Laserscanner-Technologie ein. Ein eigens entwickeltes ferngesteuertes Vermessungsfahrzeug sorgt dafür, dass die Vermessung unter Tage mit höchster Geschwindigkeit erfolgen kann. In enger Zusammenarbeit mit Markscheidern, Konstrukteuren und Kontrollorganen aus dem Gesundheits- und Sicherheitswesen werden die erarbeiteten Daten genutzt, um den Bergbau mit Hilfe modernster Messtechnologie noch sicherer und effizienter zu gestalten.

Für die Vermessung der Mponeng-Mine setzte 3D MSI die Leica ScanStation C10, Leica HDS6000 und Leica HDS6100 Laserscanner ein. Zum Erfassen und

Verarbeiten der gewonnenen Daten wurde die Software Leica Cyclone und zum Modellieren 3D Reshaper verwendet. Infolge von Schwierigkeiten mit den Feintoleranzen im Zusammenhang mit der Infrastruktur und der Tunnelkonstruktion führte 3D MSI Messungen bis in 3.900 Meter Tiefe durch, um sich vor Baubeginn ein umfassendes Bild der Problembereiche zu machen. Für alle drei Rampen wurden insgesamt 240 separate Scans erfasst, was einer gemeinsamen Distanz von 3,5 km entspricht.

### Vergleich mit der ursprünglichen Planung

Für jede Rampe wurde mit Hilfe von 3D Reshaper ein vollständiges Drahtgittermodell erstellt, was einen Vergleich zwischen der ursprünglichen Planung und dem Bestand erlaubte. Nach der Erstellung des Drahtgittermodells konnte die 3D-Darstellung mit den CAD-Modellen der zu bauenden Infrastruktur überlagert werden, um sicherzustellen, dass alles wie vorgesehen passte.

Deutliche Abweichungen wurde am oberen Ende der Rampe 2 festgestellt. Wäre der Einbau der Förderanlage erfolgt wie ursprünglich geplant, wäre sie erst 1,2 km weiter unten auf den Stoß, also die seitliche Begrenzung des Grubenbaus, getroffen. Durch die Überlagerung der Rampe mit der Förderanlage in der CAD-Umgebung konnte die Position der Förderanlage auf der Suche nach einer Lösung ohne teuren Planungsaufwand virtuell angepasst werden. Im Zuge dessen stellte sich heraus, dass eine Verschiebung der Förderanlage um 0,5 m nach links alle Probleme ohne jede Änderung am Tunnelprofil lösen konnte. ■

Über die Autoren:

Rekha Voralia ist Marketingmanagerin bei Leica Geosystems Ltd UK ([rekha.voralia@leica-geosystems.com](mailto:rekha.voralia@leica-geosystems.com)), James Jobling Purser ist Geschäftsführer von 3D MSI.

