

Lückenlose Steuerung des M7 Strassenbauprojekts

Der Bau der 40km langen M7 stellt die entscheidende Verbindung zwischen den Autobahnen M2, M4 und M5 im Westen von Sydney dar. Die Arbeiten im Rahmen des 1,5 Milliarden AUS\$-Projekts begannen im Juni 2003, die Eröffnung ist für 2007 geplant. Um den knappen Zeitplan einhalten zu können, wurde von Beginn an ein GPS Referenzstationsnetzwerk geplant, das über den gesamten Projektzeitraum kontinuierliche und zuverlässige Daten liefert.

Abigroup Leighon Joint Venture (ALJV) beauftragte CR Kennedy mit der Lieferung eines Referenzstationsnetzwerkes zur übergeordneten Kontrolle und einer Reihe von TPS1100 Totalstationen und SR530 GPS Rover. Entscheidend

Unten: Der Bauabschnitt Hoxton Park des Westlink M7 Projekts.



GPS Spider – umfassend, flexibel

In innovativen Projekten in Österreich und Australien ermöglicht die Leica GPS Spider Software den vollautomatischen Betrieb von GPS Referenzstationen. Ein GPS RTK Referenznetz auf der einen Seite, das Monitoring eines Bergsturzes auf der anderen: Die Ziele dieser zwei Projekte sind sehr unterschiedlich – dennoch konnten mittels Spider und ergänzender, kundenspezifischer Lösungen von Leica Geosystems sämtliche Anforderungen rasch erfüllt werden.

Permanente GPS Referenzstationen ergänzen in verstärkter Masse herkömmliche Festpunktfelder als geodätische Infrastruktur von Ländern und lösen diese teilweise auch ab. Zusätzlich zur Lieferung von Daten für



war, dass sämtliche Instrumente über TP Stakeout, eine in Australien entwickelte Straßenvermessungs-Software, verfügten, denn mit 146 Brücken und 38 Über- und Unterführungen ist die M7 das derzeit größte städtische Straßenprojekt Australiens. Für das Referenzstationsnetzwerk fiel die Wahl auf GPS Systeme SR530, weil eine spätere Verwendung als mobile Referenzstationen oder Rover geplant wurde. Jeder der SR530 wurde semi-permanent installiert, um rasches Umsiedeln auf andere Stationen zusammen mit den Feldbüros zu ermöglichen.

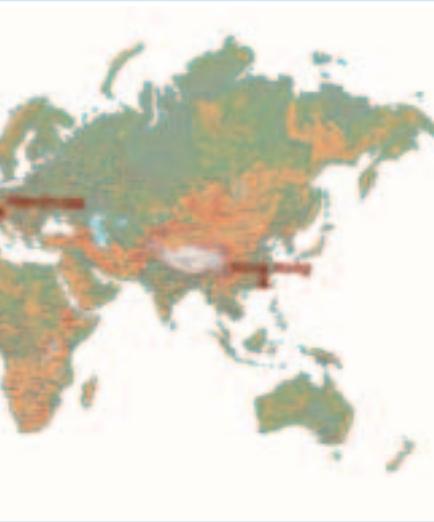
RTK und Stabilitätskontrolle

Neben dem Aussenden von RTK Daten zeichnet jede Station Daten für Verifikationszwecke auf. Diese Daten werden täglich überprüft, um eventuelle Bewegungen der Stationen sofort zu erkennen - Bewegungen, die aufgrund der semi-permanenten Stabilisierung und der Nähe zu Erdbewegungen und Baumaschinen zu erwarten waren.

CR Kennedy führte ausgedehnte Testmessungen entlang der Baustelle durch, um eine komplette Abdeckung mit über Funk übertragenen RTK Daten zu gewährleisten und zu verhindern, dass Abschattungen oder Störquellen die Verbreitung beeinträchtigten. Funklizenzen für zwei UHF Frequenzen mit 2 Watt wurden erworben. Jede Station wurde mit zwei Pacific Crest Funkgeräten ausgestattet, Time-slicing wurde verwendet, um Interferenzen benachbarter Stationen zu vermeiden. GPS Spider erlaubt volle Fernwartung und Fernüberwachung der Stationen, wodurch der Vermessungsverantwortliche sämtliche Konfigurationen und manuelle Datendownloads zentral vom Hauptbüro aus durchführen kann.

Für die Kommunikation von Spider mit den einzelnen Stationen werden Wavecom GSM Telefone verwendet. Spider führt automatisch alle vier Stunden Download und Archivierung der Rohdaten durch, Podium mit SKI-Pro übernimmt wiederum die Berechnung und informiert den Vermes-

ibel und weltweit im Einsatz



landesweite RTK (Real time kinematic) Dienste und für Post Processing Anwender, ermöglichen GPS Referenzstationen auch das vollautomatische Monitoring von geologischen Formationen und Bauwerken sowie den Aufbau semi-permanenter, lokaler RTK Dienste für Großbaustellen. Sie stellen somit eine Infrastruktur dar, die von einer Mehrzahl von Benutzergruppen, und somit noch wirtschaftlicher, in Anspruch genommen werden können.

Seit Herbst 2003 wird die Leica Software GPS Spider nun auch in zwei innovativen Projekten in Australien und Österreich eingesetzt.

sungsverantwortlichen über die Ergebnisse.

Podium kann als Beispiel dafür gelten, wie rasch projektspezifische Lösungen umgesetzt werden können und wie die Einsatzmöglichkeiten von Spider über die ursprüngliche/eigentliche Funktionalität hinaus ergänzt werden können.

Jane Cooke

Oben: GPS Spider Stationen im Internet:
www.nrs.leica-geosystems.com

Unten: Das Bergsturzgebiet „Eiblschrofen“ am Tag des Abbruchs.

Felssturz mit weitreichenden Folgen

Am 10. Juli 1999 stürzten riesige Felsbrocken in der österreichischen Kleinstadt Schwaz vom „Eiblschrofen“ ins Tal und bedrohten das darunter liegende Siedlungsgebiet. Nach der Evakuierung der dort lebenden Bevölkerung wurde umgehend mit einer vielschichtigen Analyse der Ereignisse begonnen. Innerhalb weniger Tage wurde ein umfassendes Messprogramm zur Erfassung der Bewegungen am Felsmassiv ausgearbeitet.

Das Schwazer Vermessungsbüro Weiser-Kandler wurde zu Beginn mit täglichen Messungen beauftragt. Das Büro arbeitet schon lange im Bereich Konvergenzmessungen und kann auf umfangreiche Referenzen in der Ingenieurgeodäsie verweisen. Gemeinsam mit dem Projektpartner Vermessung OPH (Obex-Pfeifer-Haas), der sich schon seit Jahren mit GPS befasst und in diesem Gebiet eine Vorreiterrolle in der Region einnimmt, bilden die beiden Vermesser ein innovatives Team.

Zu Beginn wurden sämtliche Messungen täglich durchgeführt. Das Vermessungsbüro

Weiser-Kandler konzentrierte sich dabei primär auf die Messung der Verschiebungsvektoren mit klassisch terrestrischen Methoden mit dem Leica TCA1800. Großräumige GPS-Messungen wurden vom Projektpartner Vermessung OPH vorgenommen. Auch hier vertraute man auf Leica; zum Einsatz kamen Empfänger vom Typ SR530 und die Leica Software SKI-Pro.

Nach einiger Zeit entspannte sich die Lage, die Bewegungen am Berg wurden langsamer und große Schutzdämme am Fuße des „Eiblschrofen“ ermöglichten es der Bevölkerung, wieder





Oben: Permanente GPS Station mit Wireless-LAN Antenne nach der Fertigstellung.

in ihre Häuser zurückzukehren. Mit zunehmender Beruhigung der Situation wurden die Messintervalle auf vier Monate reduziert. Im Sommer 2003 entschloss man sich zu einer Neuorganisation der Beobachtung mit dem Ziel, die Erfassung der Bewegungen zu objektivieren. In Zusammenarbeit von Weiser-Kandler und OPH wurde ein kontinuierliches Messsystem mit periodisch festgelegten Intervallen entwickelt.

Unten: Erwin Truttmann von Rost und Christoph Kandler, Geschäftsführer des Büros Weiser-Kandler, beim Installieren der GPS Antennen. Trotz des starken Bewuchses im Nahbereich der Stationen konnte dank Leica SmartTrack Technologie die für das Monitoring erforderliche hohe Genauigkeit erreicht werden.



GPS-Dauermonitoring am „Eiblschrofen“

Die große Ausdehnung des Gebiets, der starke Bewuchs und schwer zugängliche Punkte machten z.B. eine vollautomatische Tachymeter-Überwachung unmöglich. Daher hat man sich mit dem Auftraggeber, der Stadtgemeinde Schwaz, rasch auf ein GPS-Dauermonitoring geeinigt. Zur Auswahl stand einerseits eine Lösung aus GPS Spider zusammen mit SKI-Pro. Im Rahmen einer Analyse zeigte sich, dass die zweite Lösung den Ansprüchen besser gerecht wurde. Einerseits, weil keine Werkzeuge zur Analyse der Verschiebungsdaten gefragt waren, andererseits weil die Anforderungen an Genauigkeit und Messintervall den Einsatz von Einfrequenzgeräten erlaubten.

Unter Verwendung der Leica Geosystems Software GPS Spider, zusammen mit SR510 für die Überwachungspunkte und einem Referenzstationsempfänger (RS500) konnten die beiden Firmen ein innovatives GPS-Dauermonitoring aufbauen. Die Kommunikation zwischen dem PC in der

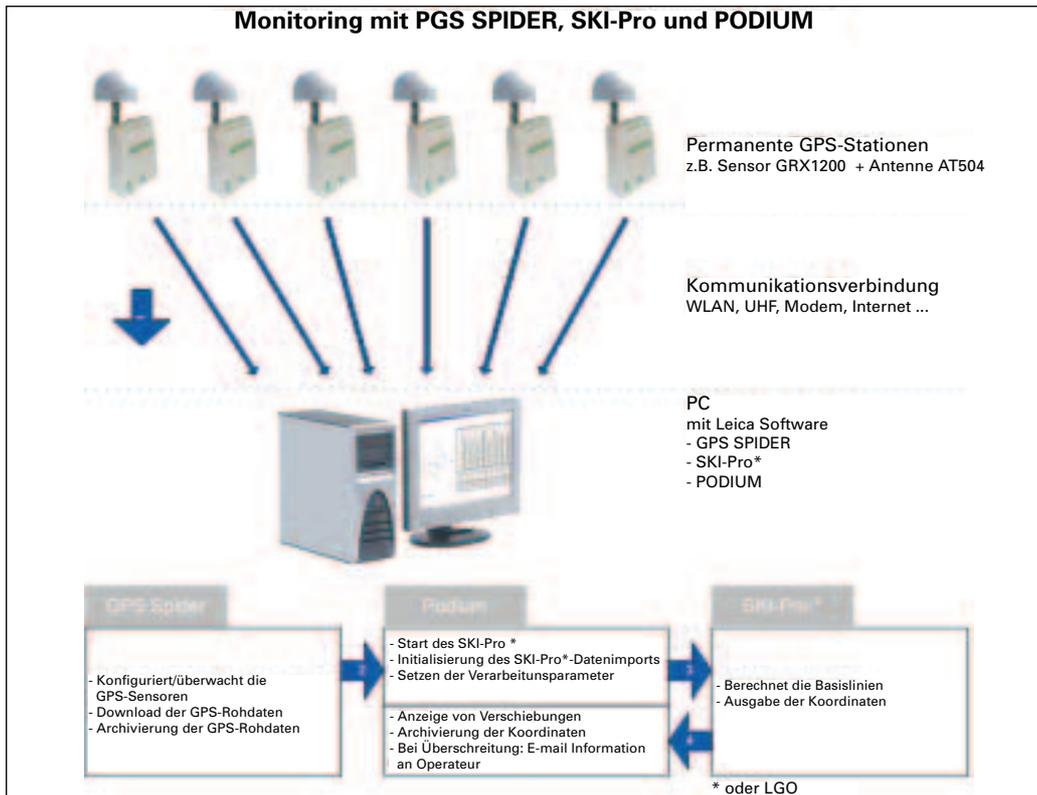
Auswertezentrale und den Referenzstationen erfolgt mittels modernster Wireless-LAN Technologie.

Spider führt automatisch alle 12 Stunden Download und Archivierung der Rohdaten durch. Die Auswertung der Basislinien wird mit SKI-Pro vorgenommen, wobei eine eigens von Leica entwickelten VisualBasic-Applikation namens „Podium“ für automatischen Datenimport, Start der Auswertung und Darstellung sorgt. Die Ergebnisse der Basislinienberechnung werden archiviert, und eventuelle Bewegungen sofort graphisch und per E-mail angezeigt.

Das im November 2003 in Betrieb genommene System erfasst nun permanent Absolut-Koordinaten und liefert langfristig kontinuierliche Datenreihen, was für eine umfassende Beurteilung der geologischen Vorgänge notwendig ist. „Die ersten Ergebnisse entsprechen voll und ganz den hohen Anforderungen“, freut sich Martin Obex, Geschäftsführer von Vermessung OPH über den offensichtlichen Erfolg. Eine zusätzliche Nutzung der RS500-Station als RTK-Basis ist geplant, wobei auch hier GPS Spider den vollautomatischen und zuverlässigen Betrieb gewährleisten wird. Bereits seit Jahren vertrauen die beiden Vermessungsunternehmen Weiser-Kandler und OPH auf Produkte der Leica Geosystems. Für eine reibungslose Zusammenarbeit mit Leica sorgt auch der österreichische Vertriebspartner Rost. „Neben der hohen Produktqualität war für den Erfolg der ausgezeichnete Support vom Konzept bis zur Installation ausschlaggebend“, bringt Christoph Kandler, Geschäftsführer von Weiser-Kandler seine Zufriedenheit auf den Punkt.

Lienhart Troyer

Monitoring mit PGS SPIDER, SKI-Pro und PODIUM



Links: Vollautomatisches Überwachungssystem GPS Spider, SKI-Pro und Podium

Leica GPS SPIDER übernimmt das Management des nationalen portugiesischen GPS-Landesnetzes

Das geographische Institut Portugals (IGP) - www.igeo.pt - wählte die GPS SPIDER Software von Leica Geosystem für das Management des portugiesischen nationalen GPS-Netzes (ReNEP/GPS).

IGP erwarb nicht nur fünf Lizenzen für die GPS SPIDER Software, sondern erteilte außerdem einen Auftrag für vier weitere RS500 GPS-Empfänger zur vollständigen Aktualisierung der Hardware-Ausstattung des bestehenden Netzes. Zur Zeit werden acht Instrumente ununterbrochen im Land verteilt eingesetzt, die Daten und Services für Post-Processing Anwender liefern.

Das Netz speichert zur Zeit GPS-Rohdaten rund um die Uhr an 7 Tagen pro Woche, und diese Daten stehen kostenlos auf der IGP-Website zur Verfügung. Die installierte Infrastruktur ist außerdem bereits in der Lage, DGPS und RTK auszusenden, sollte IGP Echtzeit-Daten benötigen.

GPS-Referenzstationen ermöglichen die vollautomatische Überwachung künstlicher oder natürlicher Strukturen und die Einrichtung mittelfristiger RTK-Services für Großbauprojekte.

„Permanente Referenzstationen bilden eine Infrastruktur, die von zahlreichen verschiedenen Benutzergruppen



verwendet werden kann“, sagt Helena Ribeiro, ReNEP/GPS-Direktorin von IGP. „Wir sind davon überzeugt, dass die Referenzstationslösung von Leica Geosystems ein zuverlässiges System darstellt, das die Produktivität steigert und ein verlässliches Netz für all diese Benutzer bietet.“

Das portugiesische ReNEP/GPS-Netz umfasst derzeit Empfänger von Leica Geosystems, die für das EUREF permanente GPS-Netz in Europa und die GPS-Netze des internationalen GPS-Service (IGS) tätig sind. Die in diese Netze eingegliederten permanenten Tracking-Stationen liefern GPS-Orbits, Tracking-Daten und sonstige hochwertige GPS-Daten und Datenprodukte online fast in Echtzeit an lokale, regionale und internationale Datenzentren.

Das portugiesische GPS-Netz wird in Zukunft voraussichtlich weiter ausgebaut werden, um die wesentlichen Gebiete Portugals abzudecken.

„Wir sind mit der Zusammenarbeit mit IGP an diesem nationalen Projekt sehr zufrieden“, sagt Joël VanCranenbroeck, Direktor für Geschäftsentwicklung für GNSS Referenzstationen und Strukturüberwachung bei Leica Geosystems. „Es bestätigt die Fähigkeit von Leica, nicht nur die beste Ausrüstung, sondern die allgemein beste Lösung für Referenzstationsnetze zu bieten.“