



Eine faszinierende Vielfalt!



Zu den interessantesten Aspekten meiner Arbeit bei Leica Geosystems gehören die Einblicke in die vielseitigen Tätigkeits- und Einsatzgebiete unserer Kunden für unsere Technologien, Produkte und Systeme. Der vorliegende REPORTER möchte Ihnen einen kleinen Ausschnitt aus dieser Vielfalt zeigen. Jedes der vorgestellten Anwendungsbeispiele ist faszinierend und auf seine Art einmalig – aber auch typisch. Wir führen Sie dieses Mal von Skandinavien über Amerika nach China und in den Mittleren Osten. Wir geben Ihnen Einblick in den Schiffsbau, die Raumfahrt, in die Welt der Ölgewinnung, in grosse Bauprojekte und vieles mehr. Überall sind Leica Kunden daran, grosse Vorhaben in die Tat umzusetzen. Und es erfüllt mich mit Stolz, dass wir dabei mit unseren Produkten und unseren Dienstleistungen einen kleineren oder grösseren Beitrag leisten dürfen. Dabei können unsere Kunden von der globalen Präsenz von Leica Geosystems profitieren. In rund zwanzig verschiedenen Ländern hat Leica Geosystems eine eigene Vertriebs- und Servicegesellschaft. Und in weiteren über hundert Ländern werden unsere Kunden von ebenfalls hervorragend ausgebildeten, exklusiv für Leica Geosystems tätigen Vertretern betreut. Ihre Aufgabe besteht darin, unsere Kunden in ihren Arbeiten vor Ort zu unterstützen. Nebst einem grossen Angebot von Standard-

Produkten bieten wir auch gerne massgeschneiderte Lösungen an. Unser Motto heisst ja "Made to Measure". In all diesen Ländern hat Leica Geosystems aber auch Service-Stützpunkte, an denen speziell ausgebildetes Service-Personal die Geräte unserer Kunden wartet. Zunehmend mehr Kunden übertragen uns die Verantwortung ihrer Geräte durch attraktive Wartungsverträge. Besonders geschulte Anwendungsspezialisten helfen Ihnen vor Ort, die Leica Produkte noch effizienter zu nutzen oder auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden anzupassen. Wir alle freuen uns, Ihnen Ihre tägliche Arbeit beim Vermessen noch einfacher zu machen. Und wir freuen uns natürlich auch sehr, Ihre Erfahrungen im REPORTER an andere Kunden auf der ganzen Welt weitergeben zu können. Vielleicht dürfen wir zu gegebener Zeit auch einmal Ihr Projekt unserer Leserschaft vorstellen? Einstweilen jedoch – viel Spass beim Lesen dieser faszinierenden Projekte unserer Kunden.

Ihr

Hans Hess
President & CEO
Leica Geosystems

IMPRESSUM

Herausgeber
Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg
President & CEO: Hans Hess

Redaktionsadresse
Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg,
Schweiz, Fax: +41 71 727 46 89
Internet:
Waltraud.Strobl@leica-geosystems.com

Redaktionsteam
Waltraud Strobl, Fritz Staudacher (Stf)

Layout und Produktion
Niklaus Frei

Übersetzungen
Dogrel AG, St. Margrethen

Im REPORTER Nr. 41 – der 30jährigen Jubiläumsausgabe – haben wir Sie gebeten, uns Ihre Meinung über den REPORTER mitzuteilen. Als Dank gab es drei Leica Cameras zu gewinnen. Im Zufallsprinzip wurden aus den Einsendungen die Gewinner ermittelt. Es sind dies Frank J. Hinsche, Halle (Deutschland), K.K. Katiyar, New Delhi (Indien), und Philippe Lortal, Challans (Frankreich). Herzlichen Glückwunsch!

400 REPORTER-Leser aus aller Welt haben bei dieser Umfrage diese Zeitschrift beurteilt. Demnach wird jedes Exemplar im Durchschnitt von vier Personen gelesen. Hochgerechnet mit unserer Auflage umfasst die Leserschaft dieser Kundenzeitschrift damit eine weltweite Gemeinschaft von einer Viertelmillion Fachleuten.

Inhaltlich finden den REPORTER 95% „sehr gut/gut“, und nur 5% „weniger gut/uninteressant“. Etwa gleich positiv sind die Beurteilungen der visuellen Gestaltung. Vielen Dank für dieses Lob!

Die Interessengebiete unserer REPORTER-Leser sind breit gefächert und gelten allen aufgeführten Themen, darunter hauptsächlich neuen Produkten (83%), der Landesvermessung (48%),

grossen Baustellenanwendungen (42%) und geodätischen Aufgaben (41%). Gewünscht werden im Durchschnitt vier REPORTER-Ausgaben pro Jahr – Sie erhalten momentan drei.

Ihre Beurteilung ist für uns sehr wichtig und Massstab. Wir werden uns bemühen, in den nächsten Ausgaben noch intensiver als bisher auf Ihre uns nun besser bekannten Themen-Wünsche einzugehen. Bei dieser Artikelauswahl helfen uns sicher auch konkrete Vorschläge von Leserinnen und Lesern aus dieser Umfrage. Sie wollen die Redaktion mit Anwendungsbeiträgen aus ihren eigenen Tätigkeitsbereichen unterstützen. Vielleicht gelingt es uns bereits in der nächsten Ausgabe, solche Praxisbeiträge zu veröffentlichen.



Glücksfee Brigitte Brunner zieht im Beisein von Waltraud Strobl aus den Einsendungen die drei Gewinner einer Leica Z2X Camera.

Auch wenn diese Leserumfrage nun abgeschlossen ist, so hoffen wir auch weiterhin auf Ihre Zuschriften und Kommentare. Sie tragen wesentlich dazu bei, auch in Zukunft einen interessanten REPORTER gestalten – und lesen! – zu können.

Ihre

Waltraud Strobl

Editorial

DANKE!

Inhaltsübersicht



4

3D-Messtechnik im Schiffsbau

Seite 7

Fortschritte an Architektur-Wahrzeichen



12

130 Kilometer Wüstenstrasse in Jemen
DSW500 Scanner
Grossauftrag des niederländischen Katasters



11

Weltpremiere im Strassenbau



14

Gasleitungsbau in Norwegen

Daqing Ölexploration in China



8

Nivellement der Space Shuttle-Bodeninfrastruktur

3D-Messtechnik bei den Thyssen Nordseewerken

Bei der Thyssen Nordseewerke GmbH in Emden wurden bis heute etwa 500 Handelsschiffe sowie 60 Unterseeboote und Fregatten gebaut. Dieses Unternehmen zählt zu den modernsten Schiffbau-betrieben Europas. Heute kommen bei den TNSW modernste Messmethoden zum Einsatz.

Dieses Traditionsunternehmen an der deutschen Nordseeküste wurde bereits 1903 unter dem Namen „Nordseewerke Emden Werft und Dock Aktiengesellschaft“ gegründet. Heute zählt diese Werft 1350 Mitarbeiter und fertigt hochwertige Containerschiffe, Spezialschiffe, Eisbrecher, Fregatten und U-Boote.



Produktionsbegleitende Vermessung

Bei den Thyssen Nordseewerken werden die Schiffe auf der Helling montiert. Die Bauteile- und Sektionsfertigungen erfolgen bis zu einer Sektionsgröße von zirka 350 Tonnen Gesamtgewicht in den umliegenden Hallen. Danach werden die Grossbauteile mit dem Kran zur Montage auf die Helling gebracht. Diese Bauweise erfordert bei einer passgenauen Fertigung vom ersten bis zum letzten Montageschritt ein Höchstmaß an Präzision in der Fertigung und Vermessung. Aus diesem Grund haben sich die Verantwortlichen der Fertigung und Qualitätssicherung für die ständige Kontrolle und produktionsbegleitende Vermessung mit dem System DCA-TPS von Leica Geosystems entschieden.

Lage- und Höhenbezug

Bei allen Vermessungen innerhalb des Schiffsrumpfes wird von der markierten Mitschiffslinie – oder einer Parallelen dazu – und einer definierten „Nullmarke“ für die zweite Ebenenkoordinate

ausgegangen. Der Höhenbezug wird durch Anrisse auf den Schotten, die sogenannte Wasserlinie, oder durch definierte Einzelpunkte innerhalb der Räume gewährleistet. Im U-Bootbau erfolgt das Einmessen über die Hauptachs- oder Mitschiffsebene. Spezielle Komponenten der Navigations- und Sonaranlagen werden zu einer „Nulllinie“ vermessen.

Das 3D-Messsystem Leica DCA-TPS: Genauigkeit im Submillimeterbereich

Neben den beiden Tachymeter-Sensoren Leica TDM 5000, die in Verbindung mit dem Feldrechner Husky FS/2 und der darauf installierten Software DCP10 die „Feldausrüstung“ darstellen, wird zur allgemeinen Auswertung und Berichterstattung die Software DCP 20 verwendet. Die Softwareprodukte DCP stellen eine branchenspezifische Lösung der Leica Geosystems Partnerfirma A.M.S., Oulu (Finnland) dar, deren jahrelange Erfahrung die Grundlage für die Entwicklung dieser Softwareprodukte ist. Die Präzisions-Totalstationen TDM5000 selbst erlauben

Messgenauigkeiten im Submillimeterbereich, wobei die typische Distanzmessgenauigkeit 0,5 mm beträgt. Spezielle Auswertungen, die im U-Bootbau notwendig sind, werden mit der Software Axyz CDM von Leica Geosystems ausgeführt. Zu solchen Auswertungen zählen zum Beispiel die Berechnung der Rundheit einzelner Druckkörpersektionen, die Kontrolle der zylindrischen Form des gesamten Mittelteiles sowie die Bestimmung der Rundheit der Kugelsegmente am Anfang und Ende des Druckkörpers. Neben diesen grundlegenden Systembestandteilen wird weiteres Zubehör verwendet, das eine Messung unter schwierigen Bedingungen an unterschiedlichsten Messobjekten ermöglicht. Hierzu gehören Exzenterstab, Magnethalter, Vakuumhalter, verschiedene Arten von Standardzielmarkierungen und Spezialstative für die Aufstellung des Leica TDM 5000 in unterschiedlichen Höhen.

Anwendungen im Handelsschiffbau

Im Handelsschiffbau wird mit den Systemen der Leica

Geosystems die produktionsbegleitende Vermessung durchgeführt, die bereits bei der Teil- und der Sektionsfertigung beginnt. Die grundlegende Vermessung für jeden Neubau erfolgt auf der Helling bei der Einrichtung der Null-Ebene, bei der die ersten Doppelbodenelemente des Schiffes in Bezug zu einem Festpunktnetz ausgerichtet werden. Das Festpunktnetz ist permanent mit Zielmarken ausgestattet oder mit Bohrungen vermarktet, in die vor der Vermessung entsprechende Zielhilfsmittel eingebracht werden. Bei der Einmessung wird nach einer

Jetzt direkt in die Totalstation integrierte 3D-Messwertaufnahme

Ab Sommer 1999 steht mit der Software DCP05 (ebenfalls von A.M.S.) ein neues Programm innerhalb der DCA-Produktpalette zur Verfügung, welches die 3D-Messwertaufnahme in die Totalstation integriert. Das bringt für den Anwender folgende Vorteile:

- Volle 3D-Funktionalität mit Online-SOLL-IST-Vergleich: Sie laden SOLL-Koordinaten, richten sich im Bezugskordinatensystem aus und das Instrument fährt per Knopfdruck auf den SOLL-Punkt. Sofort sind die SOLL-IST Abweichungen verfügbar.
- Kein zusätzlicher Feldrechner: Die Datenspeicherung erfolgt auf PCMCIA-kompatibler Memory-Card.
- Anschlussmöglichkeit der Fernbedienung RCS1100: Das Ein-Mann-System wird von dort aus bedient, wo die Information – z.B. während der Montage – benötigt wird: am Messpunkt selbst.

Standardzielmarkierungen zur Messpunktmarkierung.



Messwertaufnahme in einem polaren, instrumentenbezogenen System eine benutzergeführte Ausrichtung in das bestehende Schiffskordinatensystem mit Hilfe der bekannten Festpunktkoordinaten gerechnet. Nach der Einmessung erfolgt die Ausrichtung der ersten Doppelbodenelemente, deren Mitschiffslinie und andere Bezugspunkte dann die neuen Referenzpunkte bilden. Diese werden benutzt, wenn innerhalb des Schiffsrumpfes gemessen werden muss und die ursprünglichen Bezugspunkte – die jetzt ausserhalb des Schiffsrumpfes liegen – nicht mehr anzielbar sind. Die Messsysteme werden bei jedem Hinzufügen eines neuen Bauteiles eingesetzt, um die Lage der Bauteile zueinander zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren.

Höchste Präzision bei Kontrollmessungen

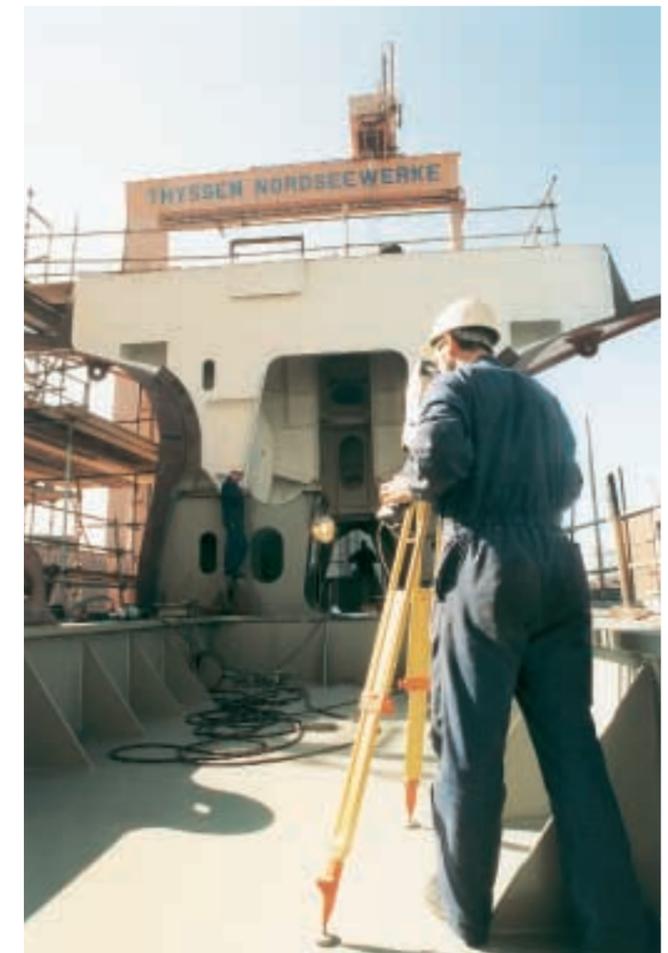
Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der Kontrolle der Schottstellungen gewidmet. Diese Schotte bestehen in der Regel beim Einbau aus einem Bauteil und werden quer zur Fahrtrichtung ein-

Präzisions-Totalstation Leica TDA5005 mit automatischer Zielerfassung.



gebaut. Sie begrenzen den Laderaum am vorderen und hinteren Ende und teilen ihn in beladungsfähige Sektionen. Innerhalb der Laderäume ist die Einmessung der Containerfundamente in Bezug auf Lage und Höhe und die Einmessung der senkrechten Containerspuren, in die die Container

bei der Beladung eingeführt werden: eine wichtige Messaufgabe, die höchste Präzision erfordert. Die Einmessung muss dabei sowohl in der Höhe wie auch in der Lage mit hoher Genauigkeit erfolgen, damit Container bei der Be- und Entladung problemlos gestaut und spätere Bewegungen innerhalb der Ladung vermieden werden können. Zur Ausnutzung der Bereiche an den gekrümmten Aussenflächen des Schiffsrumpfes werden dort Absätze, sogenannte „Affenfelsen“, eingebaut und ebenso mit den Containeraufnahmen versehen, wie das im ebenen Laderaum auch der Fall ist. Beim Einbau der „Affenfelsen“ ist die Parallelität der Oberfläche zum Laderaumboden



Rechts: Das System Leica DCA-TPS im Einsatz bei den Thyssen Nordseewerken.

Bild oben: Kontrolle der Schottstellungen mit dem Leica DCA-TPS bei den Thyssen Nordseewerken.

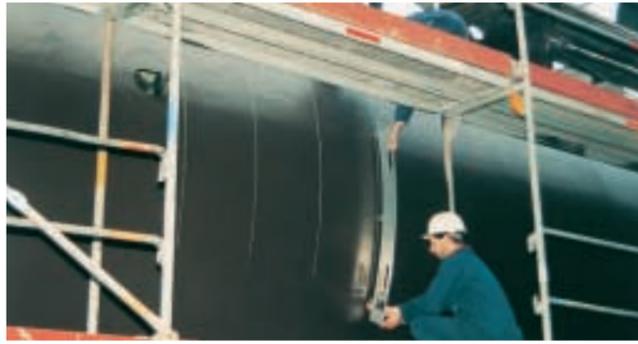


Bild oben: Konventionelle, personalintensive Methode der Rundheitsmessung mit Messbrücke. Bild darunter: Rundheitsmessung mit 3D-Aufnahme durch Leica DCA-TPS Totalstation im Ein-Mann-Betrieb.

eine entscheidende Messgröße. Eine weitere wichtige Messaufgabe liegt in der Positionierung der Maschinenfundamente und der Anbauteile, sowie der Antriebseinheit, speziell die Kontrolle der Wellenlage und die Ruderstellung.

Kostensenkung durch produktionsbegleitende Vermessung

Im Jahre 1995 wurde bei den Thyssen Nordseewerken mit der schrittweisen Einführung der „Genaufertigung“, d.h. einer passgenauen und möglichst zugabefreien Fertigung begonnen. Das Ziel dieser Produktionsart ist es, in allen Fertigungsstufen, der Brennerie, der Paneelfertigung und der Bauteilfertigung, die Teile im Rahmen der zulässigen Toleranzen so genau zu fertigen, dass sie bei der anschließenden Montage ohne Nacharbeit zueinander passen und auf Zugaben verzichtet werden kann. Durch die konsequente Einführung dieses Prüfsystems in allen Produktionsebenen und mit Unterstützung der Leica DCA-TPS Messsysteme konnten z.B. die Montagezeiten auf der Helling bereits nennenswert reduziert werden.

Anwendungen im Unterseebootbau

Neben den beiden anerkannten, konventionellen Messmethoden zur Rundheitsvermessung von U-Booten – der Messbrücke und der Zirkelmessung – ist seit kurzer Zeit auch das Leica System DCA-TPS vom deutschen Bundeswehrbeschaffungsamt (BWB) in Koblenz als Messmittel zugelassen. Die aktuelle Baureihe U212 für die deutsche Bundesmarine wird die erste Baureihe sein, die produktionsbegleitend mit dem System DCA-TPS bei den Thyssen Nordseewerken vermessen wird.

Bei der Rundheitsvermessung mit dem Theodolitsystem kann auf die Errichtung aufwendiger Stellagen verzichtet werden, welche bei den herkömmlichen Messmethoden erforderlich sind, um die sichere und genaue Anwendung der schweren und unhandlichen Messgeräte zu gewährleisten. Für Messungen mit dem Theodolitsystem von Leica Geosystems muss lediglich ein kleines Zielhilfsmittel in Form einer Reflexfolie an geeignetem Träger mit geringem Gewicht (ca. 100 g) zu den einzelnen Messpunkten gebracht werden. Es erfordert nur eine einzige Person, um die Zielmarke am Messobjekt dorthin zu verschieben, wo man messen will. Eine weitere Person bedient das Winkel- und Distanzmessgerät, das auf festem Untergrund in beliebiger und bestgeeigneter Entfernung zum Messobjekt aufgestellt wird. Die optimale Aufstellungsposition des Messinstrumentes ergibt sich dabei hauptsächlich aus der guten Sichtbarkeit möglichst vieler Messpunkte und den Umgebungsbedingungen am Messort. Da der Einsatzort des Messsystems sehr flexibel wählbar ist, kann der Anwender dabei auf diejenigen Standorte ausweichen, welche für den übrigen Betriebsablauf am Einsatzort gar keine oder nur geringste Auswirkungen haben. Gegenüber der nur am

Rohbau ohne Einbauteile möglichen Zirkelmessung hat das Theodolitsystem zusätzlich den Vorteil, dass es die Messwertaufnahme sogar am teilweise oder vollständig ausgerüsteten Objekt ermöglicht. Bei den Thyssen Nordseewerken werden am U-Boot neben den Rundheitsmessungen auch andere Messaufgaben durchgeführt. Hierzu gehören die Einmessung von Anbauteilen im Aussenbereich, aber auch die Systemvermessung der speziellen Einrichtungen im Inneren des Druckkörpers.

Aktualisierung

Die hier beschriebene Funktionalität des motorisierten Präzisionstachymeters Leica TDM5000 ist auch bei den aktuellen Serienmodellen TDM5005 und TDA5005 gegeben, welche eine zusätzliche Verbesserung der Messgenauigkeit mit sich bringen. So kann bei Verwendung des Instrumentes Leica TDA5005 die beschriebene Funktionalität durch die automatische Zielerfassung noch weiter gesteigert werden. Mit dieser Funktion erfolgt bei der Verwendung von Prismen als Zielhilfsmittel eine automatische Feineinstellung des Reflektors und eine Verfolgung des sich bewegenden Reflektors. Der Anschluss einer Systemfernbedienung macht das Messsystem dann zum Ein-Mann-Messsystem. Die adaptierbaren Diodenlaser DL2 oder DL3 dienen der Visualisierung der Ziellinie, bzw. des anzuzielenden Punktes am Messobjekt, so dass bei einer Absteckung noch effektiver gearbeitet werden kann.

Heinz Albers/Jörg Illemann

Die Konstruktion der Zukunft aus der Rekonstruktion der Vergangenheit

In Spanien ist ein Instrument der Leica Geosystems an einem weltbekanntem Bauwerk im Einsatz: der Kathedrale der Heiligen Familie in Barcelona. Der Hand-Lasermeter DISTO™ Pro hilft den Verantwortlichen, dieses bis heute noch nicht ganz abgeschlossene Architekturkunstwerk Antonio Gaudis fertig zu stellen.

Als Antonio Gaudi dieses Bauwerk 1882 plante, sollte es ein Sammelpunkt für verschiedene Schulen werden. Zunächst tendierte der Stil Richtung Neogotik, bis der Architekt zu einem naturalistisch-modernistischen Stil und der Einbindung organischer Strukturen überschwenkte und damit eines seiner wichtigsten Werke schuf. Der Baufortschritt der Türme in Form organischer Röhren gestaltete sich extrem langwierig. Die horizontalen Öffnungen in diesen Türmen wurden zugunsten der Akustik ausgelegt, denn Gaudi plante riesige Glocken. Die Gabeln auf den Turmspitzen zählen zu den ersten Beispielen abstrakter Skulptur. Der Künstler selbst erlebte nur die Fertigstellung der Hauptfassade, doch wurde auch nach seinem Tod an der Kathedrale unablässig weitergebaut. Im Moment ist ein Teilprojekt zum Bau eines Daches für die Hauptkapelle in Planung. Dieses Dach folgt einer komplizierten Architekturstruktur und wird aus unregelmässigen Formen und Flächen bestehen. Bereits Ende des Jahres 2002 soll es fertiggestellt sein. Zur Sicherstellung präziser Messungen setzen die Baufachleute den Hand-Lasermeter DISTO™ Pro von Leica Geosystems ein. Dieses Gerät misst Distanzen bis zu vierzig



Metern Entfernung auf 1,5 mm genau, ohne dass der Fachmann bis zum anderen Ende der Messstrecke gehen muss. Bauleiter Ramon Espel stellte schnell fest, dass die Leistungen und Einsatzmöglichkeiten des DISTO™ Pro weitaus umfassender sind als ursprünglich geplant. Daher kommt das Gerät mittlerweile bei wesentlich mehr Aufgaben zum Einsatz als ursprünglich angenommen. Mit dem DISTO™ Pro kontrolliert man heute in der Kathedrale der „Sagrada Familia“ die Bauarbeiten, und gleichzeitig beschafft man sich damit Messwerte am Objekt, bevor man neue Arbeiten in Angriff nimmt. Dabei kann eine einzige Person schneller und genauer messen als vorher zwei mit konventioneller Technik – und dies mit dem Laserpunkt jetzt selbst zu Stellen, die unzugänglich sind oder nur unter grosser Gefahr zu erreichen wären. Ramon Espel: „Die Bestim-

mung von Deckenhöhen und von grossen Öffnungen war für uns bisher immer ein Problem. Doch nun können wir diese Aufgaben ganz einfach und sicher erledigen.“

Unverkennbares Wahrzeichen Barcelonas: die Türme von A. Gaudis Kathedrale der Heiligen Familie. Bauleiter Ramon Espel nutzt die berührungslose Messtechnik des DISTO™ Pro beim Bau des anspruchsvollen Daches der Hauptkapelle (unten).



Überwachung der Boden-Infrastruktur des Shuttle mit Digital-Nivellieren



Seit zwei Jahrzehnten steht das NASA Space Shuttle als führende Ressource der Forschung und Entwicklung im Gebiet der bemannten Raumfahrt im Rampenlicht weltweiten Interesses. Mehr als 600 grössere Objekte mit einer Nutzlast von über 750 Tonnen Gesamtgewicht wurden bisher vom Shuttle in ihre Umlaufbahnen gebracht. Sie dienen der Kommunikation, medizinischen Studien, der Welt- raumforschung und der Fernerkundung. Die bewährte Shuttle-Technologie ist zuverlässig, sicher und ausserordentlich erfolgreich.

In nicht unbeträchtlichem Ausmass ist dieser Erfolg mit denjenigen Personen und Installationen verbunden, die auf dem Erdboden bleiben. Von der Shuttle-Vorbereitung, dem Start und der Landung bis zu den Routine-Aufgaben im Kennedy-Raumfahrtzentrum KSC bilden erfahrene Fachleute das beständige und zuverlässige Fundament zur Erkundung und Erforschung unseres Universums. Dazu zählt eine Gruppe ausgewiesener Vermessungsspezialisten der Raumflughafen-Dienste (SGS) in Herndon, Virginia, mit ihren Präzisionsinstrumenten. „Über den Erfolg oder Misserfolg einer Shuttle-Mission entscheidet oft der Bruchteil eines Zentimeters“, sagt SGS-Vermesser Donald Lanthorne. „Wir können uns

deshalb weder Fehler noch Experimente mit unzuverlässiger Technologie leisten. Wenn wir ein Vermessungsinstrument einsetzen, dann muss es genauso zuverlässig sein, wie das Shuttle selbst. Seit nunmehr über einem Jahrzehnt stützen wir uns dabei für die Lösung unserer Hauptprobleme auf Digitalnivellier-Technologie ab.“

Über die Vermessung hinaus ist der SGS Space Gateway Support unter anderem ebenfalls verantwortlich für das Projektmanagement, die gesamten Gelände-Anlagen, Infrastruktur-Verbesserungen und Bauaktivitäten sowie die Flughafendienste auf dem Kennedy Space Center und auf der 45th Space Wing Cape Canaveral Air Station der US Air Force. Donald Lanthorne dazu: „Unsere Digitalnivelliere geben uns die Schnelligkeit, Genauigkeit und Mobilität, die wir vor, während und nach Durchführung einer Shuttle-Mission benötigen – ob wir nun in über hundert Metern über dem Atlantischen Ozean in der Luft balancieren oder auf sicherem Boden stehen“.

Die Shuttle-Infrastruktur
In der Orbiter Processing Facility wird die Nutzlast in den Orbiter eingebaut. Vor dem Start wird die Raumfähre zum vertikalen Montagegebäude geschleppt und in aufrechte Position gebracht. Dann wird sie auf die mobile Startplattform abgesenkt sowie mit dem orange leuchtenden Treibstofftank und zwei weissen Feststoff-Raketen verbunden. Die Raumfähre wird während ihrer Montage, Transport und der Rampen-Kontrolle bis zu ihrem Abheben vom Raketen-Stütz- und Niederhaltensystem getragen bzw. gehalten. Für jede Feststoff-rakete gibt es vier mit Spezialverschlüssen

gesicherte Niederhalte-Stellen auf Podesten – absolut ebene Flächen. Es waren die Aufgaben an diesem Mechanismus, welche das SGS-Vermessungsteam bereits vor einem Jahrzehnt dazu brachten, Digitalnivellier-Technologie einzusetzen. Entsprechend den NASA-Vorschriften hat jeder Bolzen an beiden Endpunkten eine Abdeckung. Die obere Abdeckung enthält zwei NASA Standard-Sprengkapseln, welche gleichzeitig mit der Festkörperraketen-Zündung zur Explosion gebracht werden. Donald Lanthorne: „Die Vorschriften des routinemässigen Unterhalts fordern, dass diese Podeste nach einer bestimmten Anzahl Starts überholt werden. Dabei müssen sie mit einer Genauigkeit von $\pm 1,5$ mm ausgerichtet werden.“



Das Ziel der Vermessungsfachleute ist es, das Digital-Nivellier an Orten aufzustellen, die auch bei der Entfernung der Podeste besetzt werden können. Daher nutzen sie ein glockenförmiges Referenzsystem, welches es ihnen ermöglicht, die Messungen immer vom gleichen Standort aus vorzunehmen. D. Lanthorne: „Das Digitalnivellier ermöglicht uns die Kontrolle und Justierung der Festkörperraketen-Start-rampenfläche. Sobald die Niederhaltepodeste befestigt sind, wird auf dem obersten Podest als Verbindungspunkt zur Rakete eine Scheibe eingesetzt. Wir kontrollieren die Höhe dieses Punktes und stellen damit die Einhaltung der vertikalen Kontrollmasse sicher.“ Früher verliess sich das Vermessungsteam zur Lösung dieser Aufgaben auf konventionelle Nivellier-technik – aber mit Digitalnivellieren, sagen die hier zuständigen Fachleute, erledigen sie ihre Aufgaben nun viel schneller, genauer und komfortabler. Digitale Nivelliere ermöglichen die elektronische Speicherung von Höhen- und Distanz-Informationen und schliessen die Fehlerquellen manuellen Erfassens aus, und all dies bei gleichzeitiger Automatisierung der Datenverarbeitung. Die Erfahrung zeigt, dass mit diesem Digitalnivelliment Produktivitätseinsparungen bis zu 50% erfolgen.

Startvorbereitungen
Sobald das Shuttle-System montiert ist, bringt ein massiver Transport-Crawler die komplette vertikal aufgerichtete Struktur zum Start-rampen-Komplex 39, nicht weit vom Atlantik. Dieses Startgelände ist ein grosses Stück Land, von welchem aus seit den Apollo-Missionen Anfang der Sechziger Jahre Raumflüge durchgeführt werden. Auf diesem Gelände befinden sich zwei enorme achteckige Start-rampen – Rampe A und Rampe B – von jeweils 2,5 Quadratkilometern. Rampe A liegt 15 m über Meeres-

höhe, Rampe B 17 m. Auf diesen riesigen Beton-startplätzen befinden sich die festen FSS-Service-struktur-Einrichtungen, die drehbare RSS-Service-struktur und die MPL-Start-rampe. Die feste Service-struktur besteht aus einem 75 m hohen Stahlurm von 12 m Grundseitenlänge. Er trägt drei Serviceausleger: den Raumgleiter-Arm, den externen Wasserstoff-Tankleitungs-Arm sowie den externen Sauerstoff-Tankleitungs-Arm. Diese Arme werden sorgfältig überwacht, um fehlerhafte Veränderungen, die bei der Berührung des Raumfahrzeugs kurz vor dem Start entstehen können, sofort zu erkennen. „Die direkte Nähe zum Atlantischen Ozean und seiner salzhaltigen Luft“ sagt Donald Lanthorne „erfordern die Demontage, Sandstrahlung und das Anstreichen dieser Arme in regelmässigen Abständen.“ Jeder Ausleger hat dabei seine eigenen Positionierungs-Anforderungen und ist genau dokumentiert. Zum Beispiel verfügt der Zugangsarm zum Orbiter an seinem Ende über einen Reinraum, durch welchen die Raumfähre betreten wird. Bei jeder Neupositionierung wird der Arm mehrmals aus- und eingefahren, um sicherzustellen, dass er sich in der genau richtigen Position befindet. Die drehbare RSS-Service-struktur ermöglicht den Zugang und schützt die Raumfähre beim Laden von Nutzlast und während des Service auf der Startrampe. Die Hauptstruktur erhebt sich zwischen 18 m bis 57 m über dem Rampenboden und ist in einem Winkel von 120 Grad drehbar. Teil dieser Struktur ist die sogenannte PRC-Cargobucht, ein Frachtumschlagraum.

Bild links: Donald Lanthorne in schwindelnder Höhe bei Niveauekontrollen am Gox-Kühlhut mit dem Digitalnivellier Leica NA3003 und zusammen mit Kevin Beuer beim Vermessen der Schienen auf der RSS-Servicestruktur (Bild rechts).





Sie ist umweltgesichert und befindet sich mehr als 30 m über dem Boden. Über sie erfolgt die Anlieferung von Waren auf die Rampe sowie ihre anschließende vertikale Verstaung im Shuttle über das PGHM-Schienensystem. Vermessungsfachleute haben hier durch die regelmäßige Kontrolle fest angebrachter Zielpunkte Deformationsmessungen durchzuführen, wobei die NASA eine Genauigkeit von ± 3 mm fordert. „Das ist eigentlich eine ziemlich einfache Vermessungsaufgabe“ sagt D. Lanthorne „abgesehen davon, dass wir aus einer Höhe von rund dreissig Metern direkt den Atlantischen Ozean überblicken. Natürlich setzen wir nur Instrumente und Werkzeuge ein, die tragbar sind und praktisch risikolos zuverlässig.“

Unterhaltsarbeiten
Kurz direkt vor dem Start erkennen manche Zuschauer auf dem Kennedy Space Center etwas Weisses, das aus der Nasenspitze des grossen orangen Extern-Tanks herauszuschiessen scheint: es handelt sich dabei um den Oxygengas-Entlüftungskanal. Er ist am 19 m langen mechanischen Arm der Rampenstruktur befestigt und dient zur Abführung der Dämpfe des Flüssigsauerstoffs, welche während des Einfüllens der Wasserstoff- und Sauerstoff-Gase in die externen Treibstofftanks entstehen. Kurz vor dem Start – genau 2:30 Minuten vorher – klinkt sich der externe Sauerstoff-Tankarm in eine zurückgesetzte Position aus.

Kein Shuttle-Start auf dem Kennedy Space Center ohne sorgfältige Kontrolle mit Digitalnivellieren Leica NA3003 durch den Space Gateway Support SGS (hier durch Kevin Beuer auf der Startrampe). Distanzen und Höhen werden bei jeder Messung mit hoher Genauigkeit gleichzeitig erfasst und für Berechnungen und Grafikdarstellungen elektronisch registriert.

„Unsere Aufgabe besteht darin, sicherzustellen, dass sich dieser 19 m lange Arm auf genau richtiger Höhe befindet. Die Rampenunterhalts-Mannschaft demontiert diesen Arm öfters, um ihn zu reinigen, Komponenten zu erneuern und zu überprüfen. Wir stellen sicher, dass er wieder genau an die Stelle kommt, wo er zu sein hat“, sagt Donald Lanthorne.

Während der Aufstellung des Digitalnivellier-Systems zusammen mit seinem Partner Kevin Beuer auf dem Stahlurm in 80 Metern Höhe sagt D. Lanthorne: „Auch hier sind Schnelligkeit, Genauigkeit und Zuverlässigkeit von ausschlaggebender Bedeutung. Die Digitalnivellier-Technik ermöglicht es unserem Zweimann-Team, diese Aufgabe effizienter und genauer als früher mit konventionellen Methoden zu lösen. Glauben Sie mir: wenn Sie fast hundert Meter in der Luft stehen und auf das stärkste Raumfahrzeug der Welt hinunterblicken, schätzen Sie diese Eigenschaften.“

Es sind diese und zahlreiche ähnliche Aufgaben, welche dem SGS-Vermessungsteam die Vorteile des Digitalnivelements immer wieder neu bestätigen. „Wir verlangen Schnelligkeit, Genauigkeit und Mobilität von unseren Fachleuten und ebenso von unseren Instrumenten“ fasst Donald Lanthorne zusammen. „Ich bin seit nunmehr zwei Jahrzehnten hier auf dem Kennedy Space Center. Das ist praktisch genau so lange, wie das Shuttle-Programm nun erfolgreich läuft. Während dieses Zeitraumes habe ich ein einziges Instrument zur Überprüfung der Justierung zurücksenden müssen. Das ist genau die Zuverlässigkeit, die wir benötigen, um auch die nächste Ära der bemannten Raumfahrt erfolgreich zu meistern.“

Vicki Speed Hasenzahl

Am 10. März 1999 wurde ein Meilenstein der Strassenbau-Geschichte gesetzt

Auf einer Baustelle im amerikanischen Northport (Alabama) wurden am 10. März 1999 weltweit erstmals gekrümmte Betoneinfassungen über 3D-Fertigungsnavigation millimetergenau geformt, ohne dass dabei Leitdrähte zum Einsatz kamen. Eine Gomaco GT-3600 Betonformmaschine erzeugte diese Betonstrukturen automatisch nach Plan. Sie erhielt ihre Steuerdaten vom Leica Geosystems 3D-Maschinenleitsystem, das auch andere Gomaco-Maschinen – wie z.B. Trimmer – in Lage und Höhe exakt steuert.



Die Firma Gomaco mit Hauptsitz in Ida Grove, Iowa (USA) zählt weltweit zu den führenden Baumaschinenproduzenten für die Erstellung von Strassen, Brücken, Kanälen, Absperrungen und anderen Bauelementen aus Beton. Über ein internationales Vertriebs- und Servicenetz sind Maschinen dieses innovativen Unternehmens weltweit im Einsatz. Zusammen mit Leica Geosystems gelang Gomaco bei ihrem Kunden Shirley Concrete Company am 10.3.1999 in Northport eine Weltpremiere der automatisierten Gleitschalungsfertigung von Randsteinen und Begrenzungselementen.

Einbau in verschiedene Maschinentypen

Die Technologie des Gomaco Network Control Systems ermöglicht den Anschluss dieses Leica 3D-Leitsystems in die verschiedenen Maschinentypen dieses Herstellers ohne aufwendige Anpassungen.

Der Gomaco Network Controller erhält seine Informationen vom Leica Maschinenkontrollsystem.

Der Rechner des Leica Systems ist auf der Baumaschine installiert und erhält die mit CAD erstellten individuellen Bauprojekt-daten.

Millimetergenaue automatische Steuerung der Baumaschine

Das Leica Maschinenleitsystem besteht auf der Baumaschine aus einem Industrie-PC mit einem Programmpaket von Leica Geosystems sowie einem gut sichtbaren Zielprisma. Eine Totalvermessungsstation der Modellreihe Leica TCA wird in einer die Bauarbeiten nicht behindernden Entfernung aufgestellt und ebenfalls von diesem Programmpaket gesteuert. Die Totalstation verfolgt in permanenter Winkel- und Distanzmessung automatisch und berührungslos das Zielprisma. Sie erfasst auf diese Weise in Echtzeit die aktuellen Positionsdaten der Baumaschine und übermittelt diese per Funk auf das Maschinenleitsystem. Aus dem Vergleich der Bauprojekt-daten und der gemessenen aktuellen Maschinenposition ermittelt das 3-D-Kommando-zentrum

die Steuerdaten für die Baumaschine und gibt diese unmittelbar an die Maschinensteuerung zur kontinuierlichen Fertigungslenkung weiter.

Auch komplizierteste Formen kein Problem mehr

Die Projektdaten können schwierigste Formen, Radien und Verläufe vorsehen: die Maschine reproduziert sie unter Beachtung der Geländedaten und bringt den Beton millimetergenau nach Plan aus. Aus dieser neuen Arbeitsweise resultieren nicht nur eine höhere Genauigkeit, sondern ebenso höhere Qualität, Sicherheit und schnellerer Arbeitsfortschritt. Die Herstellung von Anlagen, z.B. grosser Parkplätze, wird dadurch gleichzeitig kostengünstiger und der damit arbeitende Bauunternehmer konkurrenzfähiger.

Zusätzlich lassen sich dabei folgende Vorteile nutzen:

- Keine Installations- und Unterhaltskosten eines Leitdrahtes
- Keine Leitdrähte als Hindernisse für die Baustellen-Logistik

Plangetreue Betonumrandungen in verschiedenen Formen entstehen automatisch durch Steuerung der Gomaco GT-3600 mit dem Leica Maschinenleitsystem. An der gelben Gomaco-Betonformmaschine ist gut sichtbar das Zielprisma angebracht sowie die Hard- und Software des Maschinenleitsystems (weisses Kästchen hinter dem Operateur). Die Leica Totalstation (rechts hinten) ermittelt permanent die aktuelle Maschinenposition und ermöglicht die kontinuierliche 3D-Fertigungsnavigation mit 2 mm Höhen- und 5 mm Lagegenauigkeit.

- Keine Fehler wegen Leitdraht-Beschädigung oder -Verschiebung
- Hohe Zuverlässigkeit
- Freie Positionierungswahl der Totalstation
- Möglichkeit der fortlaufenden Maschinensteuerung über grosse Strecken durch Aufstellung von zwei Totalstationen gleichzeitig.

130 Kilometer Wüstenstrasse mit Leica TCA1100 in Jemen

Zwischen Baidah und Baihan wurde eine neue Strasse gebaut. „Mit dem automatisierten Tachymeter Leica TCA1100 ging die Arbeit schneller voran und machte mehr Spass“, berichtete uns H. Juma'ah von Nasher Engineering. „Der TCA1100 ist First-class!“.

In der gebirgigen Region und schwierigem Gelände auf der arabischen Halbinsel sowie fernab der Zivilisation erfolgten die Strassenabsteckung und Einmessung mit minimalem Zeitaufwand und maximaler Genauigkeit. Der Leica TCA1100 bewährte sich auch hier bei diesem Strassenbauprojekt über 130 km im heissen Klima Jemens.



LH Systems lanciert DSW500 zum Hochleistungs-Scannen

Mit der Digital Scanning Workstation DSW500 bringt LH Systems das neueste Produkt einer Serie erfolgreicher Digitalscanner-Arbeitsstationen auf den Markt. Sie begann mit der DSW100 und wurde über die DSW200 (1994) und DSW300 (1996) fortgesetzt.

Das neue System übernimmt die Vorteile und Konstruktionsprinzipien seines Vorgängers: Verarbeitung von Einzelbildern und Rollfilmen positiv und negativ, Auflösung von 4-20 µm, Schnelligkeit, hohe geometrische Genauigkeit und radiometrische Treue. Durch eine intelligente Kombination zusätzlicher Innovationen ist der DSW500 jedoch noch einfacher zu bedienen, zuverlässiger und wirtschaftlicher.

So hat der Anwender nun eine Auswahl aus drei Kodak Megaplus Digitalkameramodellen: der bisherigen 4.2i, der hochleistungsfähigen 6.3i sowie der einfacheren und kostengünstigeren 1.6i. Die 6.3i Dreimegapixelkamera ermöglicht einen extrem hohen Durchsatz. Damit durchbricht die DSW500 für normale

Schwarzweiss-Luftbilddaufnahmen sogar die Zwei-Minuten-Scanningzeit-Barriere!

Weitere Verbesserungen liegen in der modernen Strobos-Beleuchtung, kleinerer Integrationsphäre und besserer Optik. Die Lichtmenge wird sehr genau

überwacht und das Einscannen ist noch konsistenter. Ein Filterrad gestattet schnelleres Farbscannen. Kritische Komponenten wurden noch kostengünstiger und zuverlässiger ausgelegt, und auch der Lampenwechsel wurde gleichzeitig einfacher gestaltet.

Diese Vorteile werden noch verstärkt durch die bereits im Mai 1999 für den DSW300 erfolgte Lancierung einer Windows™ NT Version der SCAN Software von



LH Systems. Auch der DSW500 ist daher sowohl für Windows NT als auch Sun Microsystems Solaris Plattformen erhältlich. So können Anwender einen Hochleistungs-PC als Host, die extrem wirtschaftliche Workstation Sun Ultra 10 oder die hochleistungsfähige Ultra 60 nutzen.

Um hohe Anforderungen und angespannte Budgets exakt zu erfüllen, können die Anwender unter verschiedenen DSW500 Versionen auswählen. So bietet dieser neue Digitalscanner neben seiner hohen Leistung nun auch äusserst wirtschaftliche Möglichkeiten der Anpassung an Marktsituationen. Grund zur Freude für Scanning-Fachleute!

Grossbestellung der holländischen Katasterbehörde

Vor gut eineinhalb Jahren schrieb das holländische Katasteramt einen Auftrag zur Lieferung von maximal 65 automatisch zielverfolgenden Totalstationen aus, und kurz darauf eine zweite Ausschreibung für weitere 135 Instrumente. Nach sehr sorgfältigen Studien und Versuchen sowie umfassenden Prüfungen und Über-

legungen kamen die Verantwortlichen zur Überzeugung, dass die Totalstation Leica TCA1100L die Zielvorgaben am besten erfüllt. Leica Geosystems B.V. gewann deshalb beide Ausschreibungen, deren Verträge am 7. Januar und am 4. September 1998 unterschrieben werden konnten. Mittlerweile wurden 153 dieser

Instrumente ausgeliefert. Die holländische Leica Geosystems Niederlassung hatte zur Erfüllung der spezifischen Kataster-Anforderungen ein Codierprogramm – genannt NEN1887 - für den Niederländischen Kataster entwickelt, das nun von allen Büros, welche mit dem TCA arbeiten, eingesetzt wird. Die meisten Geräte sind mit einer EGL-Ziel-einweishilfe versehen – und dies gemäss Auskünften von Fachleuten im Feld mit grösster Zufriedenheit der Benutzer! Auch hier beweist der Leica TCA1100, dass er ein ausgezeichnetes Instrument ist, um beim digitalen Kartieren Geld und Zeit einzusparen.

Marjo van Wordragen



Vertragsunterzeichnung zu einem der beiden Aufträge über insgesamt zweihundert Totalstationen Leica TCA1100L. V.l.n.r.: Harry Vos, H.G.F. van Holthoorn, Ir. P. van der Molen (Katasterbehörde) und Andre Wevers.

Leica GPS beim Bau des grössten Gasrohrleitungsprojektes Norwegens



Die vier Basisstationen aus GPS-Geräten Leica MC1000 senden über ein Funkmodem im RTCM-Format Echtzeitdaten aus.

Echtzeitmessung mit GPS
Für die Vermessungs- und GIS-Aufgaben an diesem Projekt ist Trond Pettersen Valeur bei Selmer zuständig: „Das Projekt ist derart umfangreich und die Vermessungsaufgaben sind für eine erfolgreiche Projekt- abwicklung so wichtig, dass wir ganz vom Anfang an innovative Wege beschreiten wollten und mussten“. Bei diesem Projekt wurden keine Tachymeter, sondern ausschliesslich GPS-Instrumente eingesetzt. Als Basisstationen wurden vier Leica MC1000 GPS Empfänger installiert. Drei dieser Basisstationen werden von einem eigenen kleinen Windgenerator und einer Solaranlage mit Strom versorgt. Die Koordinaten dieser Basisstationen und die Transformationsparameter für das lokale norwegische Koordinatensystem wurden durch statische Messungen zu umliegenden Festpunkten

Wie Astronauten gekleidet durchmessen Landvermesser die karge Landschaft und bahnen einer neuen Gasrohrleitung den Weg. Sie orientieren sich mit GPS Geräten Leica MC1000 und Leica SR9500 dabei in Echtzeit an Satelliten, um einen der grössten Onshore-Aufträge des Gasleitungsbaus zu realisieren.

Åsgard und Europipe II. Åsgard nennt sich die neue Gasrohrleitung von Kårstø nach Kårstø, und Europipe II ist der Name der Gasrohrleitung, die von Kårstø über die Bokn-Inseln nach Deutschland führen soll. Die Rohrleitung mit einem Durchmesser von 1,05 m und einer Stahlwandung von 4 cm wird über Land mit einer Überdeckung von 0,9 bis 2,0 Metern im Boden versenkt. Die Arbeiten an der Leitungsstrecke von Kårstø zur Westseite von Vestre Bokn wurden durch Statoil an die Joint Venture Kårstø Pipeline Contractors als Hauptauftragnehmer vergeben. Dieses Unternehmen gehört zu 50% zur Selmer ASA, und der Rest der Anteile ist auf die beiden deutschen Gesellschaften Ludwig Freitag und Bohlen & Doyen sowie die dänische Gesellschaft Per Aarsleff AS verteilt. Der Auftrag beläuft sich auf 100 Millionen EURO und ist somit einer der grössten Onshore-Aufträge, die jemals vergeben wurden. Doch nicht nur die Projektkosten, sondern auch die Anforderungen an die

Arbeitsgemeinschaft sind gewaltig. Die Leitungen müssen sowohl an Land verlegt als auch durch vier Meeresengen geführt werden. Insgesamt soll dabei eine Strecke von ca. 40 km innerhalb von 22 Monaten fertiggestellt sein. Ausserdem soll nach der Leitungsverlegung die Landschaft so wiederhergestellt sein, wie sie sich vor Beginn der Arbeiten präsentierte.



Solar- und Windenergie werden für die Stromversorgung genutzt.



Rund vierzig Kilometer Stahlrohrleitung von 1,05 m Nennweite werden bis zu 2 m Tiefe im Boden verlegt oder durch Meeresengen geführt.

Die gesamte Vermessung erfolgt ausschliesslich mit GPS-Technologie, hier im Feld mit Leica SR9500 Rovereinheiten.



bestimmt. Die Basisstationen senden Echtzeitdaten im RTCM-Format aus; für die Datenübertragung wird ein Funkmodem mit einer Sendeleistung von 0,5 W verwendet. Die GPS Rovereinheiten können dann Messungen von verschiedenen Basisstationen auswählen, indem der entsprechende Funkkanal der gewünschten Basisstation am Rover eingestellt wird. Nach der Initialisierung (Bestimmung der Phasenmehrdigkeiten) arbeitet der Rover mit Zentimeter-Genauigkeit. Die Genauigkeit ist durch Faktoren, wie Satellitenanzahl, Satellitengeometrie, Signal-Mehrwegausbreitung usw., beeinflusst. Es werden fünf oder mehr Satelliten mit guter Geometrie benötigt, um effektiv und genau arbeiten zu können. Typisch wird eine Genauigkeit von 10 mm + 2 ppm in der Lage erreicht. Die Höhengenaugigkeit ist etwas geringer (etwa Faktor 2). Um das Ergebnis zu kontrollieren, wird oft – nach Auflösung der Phasenmehrdigkeiten – ein bekannter

Punkt eingemessen und die Koordinaten verglichen. Üblicherweise werden zwei Initialisierungen mit Daten von zwei verschiedenen Basisstationen durchgeführt. Insgesamt werden sieben Rovereinheiten Leica SR9500 eingesetzt. Unter Verwendung der Transformationsparameter wird direkt im norwegischen Kartensystem NGO48 gearbeitet (Höhe = NN54). Die Feldcomputer verfügen über Trassenprogramme, die jederzeit Auskünfte über die aktuelle Position zur Rohrleitung geben. Um Rohrleitungen mit dieser Methode abstecken zu können, sind keine vertieften Kenntnisse der Landvermessung erforderlich, doch ist eine gewisse Erfahrung mit der Satellitenvermessung vorteilhaft.

„Die Praxis zeigt, dass dies kein grosses Problem für uns ist, da unser 'Landurlaub' sowieso begrenzt ist. Ausserdem wissen wir im voraus, wann wir gebraucht werden, sodass wir uns dementsprechend vorberei-

ten können“ meint dazu Bjørn Willy Larsen von GEFO AS, verantwortlich für das Qualitäts-Management in diesem Projekt. Trond Pettersen Valeur ist der Auffassung, dass der Zeitaufwand für Aufnahme und Abstecken im Vergleich zu traditionellen Methoden um 50% reduziert werden kann. Er unterstreicht aber, dass die Gegend rund um Karmøy und Bokn sich besonders gut für GPS-Messungen eignet, und zwar weil es offenes Land ist, ohne hohe Bäume und Gebäude.

Für Kontrolle und Dokumentation werden die V/G-Programme von Norkart verwendet. Sämtliche Messungen werden mit GPS durchgeführt und die Vermesser schicken täglich ihre Feldergebnisse direkt über den Datenbank-Manager an die V/G-Systemprogramme.

Torleif Algeroy

Erneute GPS-Grossbestellung durch Daqing in China

Die bedeutende Daqing Geophysical Exploration Corporation (VR China) entschied sich soeben für die Anschaffung von zwölf Zweifrequenz-Systemen Leica GPS SR9500. Diese Entscheidung zugunsten Leica Geosystems fiel aufgrund einer Ausschreibung und nach umfassender Evaluation verschiedener Systeme.

Zusätzlich zur hohen Leistung der Leica Systeme spielte bei dieser Einkaufsentscheidung auch die bisherige Erfahrung des Kunden mit Systemen und Serviceleistungen verschiedener Hersteller eine wichtige Rolle. Neben anderen Ausrüstungen hatte Daqing bereits im Oktober 1996 auch sechs Leica GPS Systeme angeschafft. In der Alltagspraxis überzeugte die Leica Verlässlichkeit und lieferte im Feld einen überlegenen Qualitätsbeweis. Dazu zählt auch der Leica Service in China, der mit seiner grossen Abdeckung in der Volksrepublik sofort zur Stelle ist, wenn man ihn braucht.

Daqing setzt Leica GPS Technologie in zahlreichen Projekten ein: in den Regionen Liaofluss, Xinjiang, Qinghai und Innere Mongolei sowie bei einem Kooperationsprojekt mit einem US-Partner, und auch bei Lagerstätten-Erschliessungsprojekten in Übersee.



Im Falle eines Falles

Ein LEICA NA700 Nivellier kann nichts erschüttern. Selbst ein kleiner Sturz, ein Fall ins Wasser oder starke Vibrationen – mit einem LEICA NA700 arbeiten Sie einfach weiter. Ohne regelmässige, zeitraubende Überprüfungen in der Werkstatt, ohne ständiges Neujustieren. Und – unsere berühmte Optik lässt selbst im Dämmerlicht noch exaktes Nivellieren zu. Ohne Aufpreis. Wir testen unsere Geräte nach harten internationalen Standards (Sturz: ISO 9022-33-05, Wasserdichtheit: IEC529). Diese Qualitätsprüfungen geben Ihnen die Sicherheit, dass LEICA NA700 Nivelliere selbst dem härtesten Baualltag gewachsen sind. Wir bestätigen dies mit der Leica Geosystems Lebensdauer-Garantie. Testen Sie selbst.

Leica Geosystems AG, Geodesy, CH-9435 Heerbrugg (Switzerland), Telefon +41 71 727 31 31, Fax +41 71 727 46 73, www.leica-geosystems.com

Leica

MADE TO MEASURE