

# Reporter 70

Das Magazin der Leica Geosystems



PART OF  
HEXAGON

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems



## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

Das stetige Bevölkerungswachstum und unser Bedürfnis nach immer mehr Mobilität stellt uns vor Herausforderungen. Die Welt verändert sich immer schneller, unsere Ressourcen werden immer stärker strapaziert. Wir alle tragen Verantwortung für die Zukunft und müssen die Umweltbelastung so gering wie möglich halten. Wir müssen umweltfreundlichere Energiequellen schaffen und gleichzeitig die wachsenden Ansprüche der Weltbevölkerung erfüllen. Dafür müssen Ressourcen kompetent verwaltet, Informationen sofort verfügbar und Entscheidungen schneller getroffen werden. Hier spielen Geodaten eine wichtige Rolle. Sie helfen uns bei der Entscheidungsfindung, beim Planen, Implementieren und beim Verteilen unserer Ressourcen, sodass wir besser auf globale Änderungen reagieren können.

In dieser «Reporter»-Ausgabe lesen Sie, wie unsere Kunden aktiv auf die Veränderung auf unserem Planeten reagieren: Mit der Erweiterung eines Nahverkehrssystems, das den CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert und auf den erhöhten Mobilitätsbedarf einer wachsenden Großstadt reagiert; mit dem Erfassen und Analysieren der Veränderungen auf dem höchsten Gipfel Europas; oder mit der Installation von effizienten Anlagen, um die Sonnenenergie zu nutzen.

Unsere Muttergesellschaft Hexagon bietet Ihnen eine Plattform, Ihre Erfahrungen bei der räumlichen Datenerfassung mit anderen zu teilen. Lesen Sie auf der hinteren Umschlaginnenseite, wie auch Sie zum Vordenker werden, indem Sie Ihre Ideen einbringen und proaktiv neue Lösungen als Reaktion auf globale Veränderungen erarbeiten.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen!

Jürgen Dold  
CEO Leica Geosystems

## INHALT

- 03 JFK: Auf den Spuren einer Tragödie
- 06 Erdarbeiten: Beste Ergebnisse mit weniger Aufwand
- 08 Das Dach Europas als 3D-Scan
- 12 Produktiv Gold fördern
- 15 Mobile Mapping: Daten schnell und mobil erfassen
- 18 Magie oder täuschend echt?
- 22 Millimetergenaue Solarenergie
- 24 Bequem mit der neuen Straßenbahn durch Nottingham
- 28 GIS schützt Brasiliens Küste

## Impressum

**Reporter:** Kundenzeitschrift der Leica Geosystems AG

**Herausgeber:** Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg

**Redaktionsadresse:** Leica Geosystems AG, 9435 Heerbrugg, Schweiz, Tel: +41 71 727 34 08, reporter@leica-geosystems.com

**Für den Inhalt verantwortlich:** Agnes Zeiner (Director Communications)

**Redaktion:** Konrad Saal, Katherine Lehmüller

**Erscheinungsweise:** Zweimal jährlich in deutscher, englischer, französischer, spanischer und russischer Sprache

Nachdrucke sowie Übersetzungen, auch auszugsweise, sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers erlaubt.

© Leica Geosystems AG, Heerbrugg (Schweiz), Juni 2014. Gedruckt in der Schweiz

**Titelbild:** © Farouk Kaddad



© Darryl Heikes, Dallas Times-Herald Collection / The Sixth Floor Museum at Dealey Plaza

# JFK: Auf den Spuren einer Tragödie

von Christine L. Grahl

Die Ermordung von Präsident John F. Kennedy am 22. November 1963 ist nach wie vor eines der tragischsten Ereignisse in der Geschichte der Vereinigten Staaten von Amerika. Viele Fragen zum Tod des jungen Präsidenten sind auch 50 Jahre nach seinem Tod noch ungeklärt. Was geschah wirklich an diesem Tag am Dealey Plaza in Dallas/Texas? Hat Lee Harvey Oswald allein die tödliche Kugel vom fünften Stock des früheren Texanischen Schulbuchlagers abgefeuert, oder gab es einen zweiten Schützen, der von einem kleinen Grashügel am Dealey Plaza auf John F. Kennedy schoss? Zum ersten Mal wurde mit modernster Technologie der Beschluss der Warren-Kommission, woher der tödliche Schuss

stammte, neu untersucht. Die Leica ScanStation P20 spielte bei der Rekonstruktion eine wichtige Rolle und half Forensikspezialisten, einige Geheimnisse zu lüften.

Viele Menschen glauben nach wie vor, dass die Ermordung des Präsidenten im Zusammenhang mit einer Verschwörung erfolgte und sind überzeugt, dass es sich nicht um einen Einzeltäter handelte. Kann diese Theorie durch moderne Ballistik und Technologie widerlegt werden? Was geschah an diesem Tag vor 50 Jahren am Dealey Plaza? Mithilfe der ScanStation P20 von Leica Geosystems gingen die Experten Michael und Luke Haag der «Theorie der magischen Kugel» auf den Grund. Ihre Erkenntnisse präsentierten sie in «Cold Case JFK», Teil einer von PBS ausgestrahlten Dokumentation.





© Tony Grissim

■ Das ehemalige Schulbuchlager am Dealey Plaza, von dem die Schüsse fielen. Im Vordergrund die ScanStation P20.

### Das Gewehr und die Kugel

«Ein präziser 3D-Laserscan der Leica ScanStation P20 machte es möglich die Tatortszene einschließlich der genauen Position des Gewehrs und der ersten Eintrittsstelle der Kugel herzustellen. Mit der Leica Cyclone-Software rekonstruierten wir die Flugbahn der Kugel sowie mögliche weitere Flugbahnen», erklärt Michael Haag. Für die Dokumentation haben Michael Haag und Tony Grissim von Leica Geosystems, technischer Berater der Vereinigung der Ballistik-Experten «Firearms and Tool Mark Examiners», Laserscandaten gesammelt, um ein vollständiges 3D-Modell des Dealey Plaza und des fünften Stockwerks des TSBD zu erstellen. In Verbindung mit einem Doppler-Radar und Hochgeschwindigkeits-Bildaufzeichnung wurden so genaue Informationen gewonnen, wie sie Ermittlern bisher noch nie zur Verfügung standen.

«Die Untersuchung einer neuen Verschwörungstheorie muss nicht unbedingt am Tatort erfolgen. Ich kann ganz einfach meinen Computer einschalten und anhand von Scandaten die Entfernungen und Winkel anzeigen und diese Punkte und Winkel mit den gesicherten ballistischen Erkenntnissen vergleichen», erklärt Michael Haag.

Die Haags haben auch mit Materialien gearbeitet, deren Dichte und Widerstand mit menschlicher Muskelmasse vergleichbar sind, um die Geschwindigkeit

der Kugel beim Ein- und Austritt sowie ihre Stärke und Stabilität zu testen. Ist es möglich, dass sie zwei menschliche Körper, einen Autositz und Knochen durchschlagen hat und dabei unversehrt geblieben ist? Die 3D-Scans wurden anhand der Tests analysiert, die mit realistisch nachgebautem Material, dem gleichen Kugel- und Gewehrtyp wie beim Attentat durchgeführt wurden. Die neuen Erkenntnisse und die jetzt veröffentlichten Dokumente sowie Beweise, die in den vergangenen 50 Jahre unter Verschluss waren, haben Michael und Luke Haag bei ihrer Aussage unterstützt, dass sich die «Theorie der



© Tony Grissim

■ Daten sammeln mit der ScanStation P20: Von diesem Fenster wurden die Kugeln gefeuert.

## Theorie der magischen Kugel

Die «Theorie der magischen Kugel» besagt, dass eine einzige Kugel zuerst den Körper des Präsidenten durchschlug, anschließend in den Oberkörper des Gouverneurs von Texas John Connally eindrang, ihn am Handgelenk verletzte und dann in seinem Oberschenkel stecken blieb. Luke Haag, Forensikforscher mit Fachgebiet Ballistik und sein Sohn Michael Haag, Senior Scientist beim Albuquerque Police Department, haben fast zwei Jahre an einem Projekt gearbeitet, in dessen Rahmen das Attentat erforscht und nachgestellt wurde, um diese Theorie zu überprüfen.

Für Kritiker gilt die Theorie als unwahrscheinlich. Sie wenden ein, dass eine einzige Person nicht die Zeit gehabt hätte, eine Patrone zu laden und zu entfer-

magischen Kugel» tatsächlich so abgespielt haben könnte: es war möglich, das Gewehr zu laden, zu zielen und innerhalb dieser wenigen Sekunden zwei Kugeln abzufeuern, die derartigen Schaden anrichten konnten. Luke Haag: «Das Ergebnis war ziemlich eindeutig. Die Zeit reichte aus, alle drei Schüsse ab dem Zeitpunkt abzufeuern, an dem das Auto in die Elm Street einbog. Das ist uns auch beim Nachstellen dieser Situation mehrfach gelungen. Damit sind Verschwörungshypothesen widerlegt, die von Schüssen vom Grashügel oder zwei Schützen ausgingen.»

Michael Haag verwendet bereits seit fast zehn Jahren die 3D-Laserscan-Technologie von Leica Geosystems, um Schüsse zu rekonstruieren. Seine Erfahrung bietet aufschlussreiche Einblicke darüber, warum immer mehr Strafverfolgungsbehörden und Tatortermittler dieser Technologie in der Forensik vertrauen. «Es ist eine äußerst effiziente Methode, Tatorte detaillierter und umfassender zu dokumentieren, als wir es bisher konnten», sagt Michael. «Wir können anhand der Daten die Fälle am Computer beliebig oft erneut untersuchen, wenn neue Hypothesen auftauchen. Dabei können wir immer aus neuen Perspektiven mit neuen Messungen und Berechnungen arbeiten. Als Forensikforscher versucht man, Hypothesen auszuschließen, man geht nicht mit der Idee heran, etwas beweisen zu wollen. Die Wahrheit wird immer durch Beweise gestützt.» ■

nen, zu zielen und innerhalb von sechs Sekunden drei Schüsse aus dem Carcano-Gewehr abzufeuern, das nach dem Attentat im fünften Stockwerk des Texas School Book Depository gefunden wurde. Der erste Schuss ging fehl. Die zweite, nicht tödliche Kugel, die Kennedy und Connally nacheinander traf, und die Kugel, die Kennedy in den Kopf traf, waren die Grundlagen der Kontroverse. Das Team Haag wollte ein für allemal nachweisen, ob diese beiden Kugeln, die den Präsidenten trafen, innerhalb von sechs Sekunden aus dem Schulbuchlager abgefeuert werden konnten, und ob eine einzige Kugel zwei Personen so schwere Verletzungen zufügen konnte und dabei relativ unbeschädigt blieb.

Weitere Informationen zu dieser Untersuchung sowie weiteren Anwendungen des 3D-Laserscannings in der Forensik finden Sie im «Leica Geosystems Ready Room» (Englisch) unter <http://psg.leica-geosystems.us/ready-room>.

Über die Autorin:  
Christine Grahl ist Content Marketing Manager bei Leica Geosystems.  
[christine.grahl@leica-geosystems.com](mailto:christine.grahl@leica-geosystems.com)



Sehen Sie die spannende Dokumentation von PBS zum ungeklärten Mordfall JFK (EN): [http://www.leica-geosystems.com/jfk\\_video](http://www.leica-geosystems.com/jfk_video)

# Erdarbeiten: Beste Ergebnisse mit weniger Aufwand

von Konrad Saal

**Der Radlader ist die wohl am häufigsten eingesetzte Baumaschine und fast auf allen Baustellen zu finden. Aufgrund seiner Flexibilität und hohen Tragfähigkeit ist der Radlader die bevorzugte Baumaschine, um viele Erdarbeiten schnell und kosteneffizient auszuführen. Er dient den verschiedensten Zwecken, z. B. Material ausheben und bewegen, Laden für den Abtransport, Straßen bauen und vieles mehr. Das schwedische Unternehmen Ytterviks Maskin AB setzte die neue Leica iCON grade-Maschinensteuerung für Radlader ein und konnte es für ein lokales Infrastrukturprojekt optimal für das Planieren nutzen. Dank dieses innovativen Systems konnte das Unternehmen den Auftrag von Anfang an erfolgreich und schneller als ursprünglich geplant durchführen.**

Ende September führte Radladerfahrer Joakim Ostensson beim Bau neuer Fuß- und Radwege in der Nähe von Skellefteå letzte Erdarbeiten durch. Sein neuer Volvo L60G-Radlader ist mit der Leica iCON grade Maschinensteuerung für Radlader ausgestattet. Mithilfe dieses Systems konnte Ostensson sogar großkörniges Material auf weichem und rauem Gelände sowohl grob und fein planieren. Radlader sind schneller als Planiergeräte, besonders mobil und beschädigen keine Straßenbeläge. Ostensson führte mit dem System alle Aufgaben mit hoher Geschwin-

digkeit durch und konnte zugleich zentimetergenau die hergestellte Planie kontrollieren. Ostensson zeigt sich überzeugt: «Dieses System zeigt mir genau die Informationen an, die für ein effektives, unabhängiges und sicheres Arbeiten erforderlich sind, alles funktioniert auf Anhieb!»

## **Bei mehr Sicherheit Zeit, Material und Kraftstoff sparen**

Mit der neuen 3D-Maschinensteuerung sparte Ytterviks Maskin AB Zeit und Material, sodass Aushub und Planie laut Plan effizient durchgeführt werden konnten. Dadurch konnten auch mindestens 35% an teurem Kraftstoff eingespart werden. Ostensson fügt hinzu: «Es funktioniert hervorragend. Ein großer Vorteil besteht darin, dass kein Abstecken mehr erforderlich ist – keine Pflöcke, Pfähle oder Schnurgerüste mehr auf dem Gelände.» Er weiß nur zu gut, dass diese oft von Fahrzeugen oder Personen beschädigt werden und er sich nicht auf ihre Position und Höhe verlassen konnte. Zudem wird sein Arbeitsplatz noch sicherer, da sich kaum Personen in der Nähe seines Radladers aufhalten.

Das wirkte sich für Ostensson auch positiv auf den Zeitaufwand aus: «Mit dem iCON grade-System spare ich viel Zeit, da kaum Ausfallzeiten durch Absteckungen oder Höhenprüfungen anfallen. Ich weiß, welche Aufgaben für das Projekt durchgeführt werden müssen, da ich in der Fahrerkabine Zugriff auf alle Daten habe. Meine Arbeit läuft jetzt reibungslos ab.»



■ Ein sicherer und effizienter Arbeitsplatz für Joakim Ostensson: Radlader mit Leica iCON grade System.

### Einfache Steuerung in der Fahrerkabine

Die Plandaten und die Informationen zum benötigten Abtrag sieht er auf dem Steuerpaneel in der Kabine. Sie verschaffen Ostensson einen guten Gesamtüberblick über das Projekt. Die Benutzeroberfläche mit grafischem Farbdisplay ermöglicht eine einfache und genaue Steuerung der Schaufel. Für beste Ergebnisse nutzt das 3D-Steuerungssystem moderne GNSS-Technologie. Die GNSS-Lösung mit zwei Antennen informiert Joakim Ostensson in Echtzeit über die Position der Schaufel, sodass er die Verteilung des Material umgehend anhand der angezeigten Werte anpassen kann.

### Einzigartiges «PowerSnap»-Konzept

Die Maschinensteuerung von Joakim Ostensson verfügt über das patentierte PowerSnap-Konzept, das einen schnellen Wechsel des Steuerpaneels zwischen den Maschinen von Ytterviks Maskin AB ermöglicht. Das System unterstützt auch Leica iCON telematics, mit dem Bauleiter Daten vom Büro an die Maschinen übertragen können, bei Bedarf Fern-Support leisten

und Verwaltungsaufgaben für ihre Maschinenflotte über die iCONnect-Website vornehmen können. ■

Über den Autor:

Konrad Saal ist Vermessungsingenieur und Manager Marketing Communications bei Leica Geosystems in Heerbrugg, Schweiz.

[konrad.saal@leica-geosystems.com](mailto:konrad.saal@leica-geosystems.com)



Sehen Sie hier ein Kurzvideo zu diesem Projekt:

[http://www.leica-geosystems.com/wheelloader\\_video](http://www.leica-geosystems.com/wheelloader_video)



# Das Dach Europas als 3D-Scan

von Marie-Caroline Rondeau

**Den Mont Blanc, Europas höchsten Gipfel, zu erklimmen, ist selbst für erfahrenste Bergsteiger eine Herausforderung – nicht nur auf Grund seiner Höhe, sondern auch wegen der extremen Wetterbedingungen. Die starken Winde und Schneefälle sind es auch, die ständig Höhe und Form des Gipfels verändern. Diese Veränderungen jedoch motivieren Vermessungsexperten, alle zwei Jahre mit modernster Messtechnologie neue Daten über den Gipfel des Mont Blanc zu sammeln. Mitglieder der «Géomètres Experts» des Département Haute-Savoie sowie zwei Vermessungsingenieure von Leica Geosystems Frankreich nahmen in ihrer siebten Expedition zum ersten Mal eine Leica Nova MS50 MultiStation mit auf den Gipfel. Mit Hilfe ihres 3D-Laserscans ermittelte das Team die exakte Form und das Volumen der Eiskappe.**

Dem Team gehörten 14 Bergsteiger an, darunter Vermessungsingenieure und ihre technischen Partnern von Covadis (Géomédia), Teria (Exagone) und Leica

Geosystems. Begleitet wurden sie von Bergführern, einem Fotografen und einem Kameramann. Seit 2001 zeichnet Leica Geosystems für die Datenerfassung verantwortlich. Farouk Kadded, Product Manager bei Leica Geosystems Frankreich, erfahrener Bergsteiger und Mitinitiator dieser Partnerschaft, begleitete auch 2013 das Team um die Vermessungsingenieure der Haute-Savoie Region. Farouk ist seit 2001 bei den Expeditionen dabei und erklärt, warum sich 2013 die Gelegenheit bot, eine neue technische Errungenschaft mit auf Europas höchsten Berg zu nehmen.

«Es erschien sehr passend, die weltweit erste Multi-Station einzusetzen, um den allerersten 3D-Laserscan der Mont Blanc-Eiskappe durchzuführen. Im Vergleich zur ausschließlichen Verwendung von GPS-Messungen – wie in den vergangenen Jahren – ermöglicht sie nicht nur eine hohe Punktdichte für ein genaues 3D-Modell, sondern auch eine hohe Zeiterparnis. Bei den extremen Temperaturen von  $-10^{\circ}\text{C}$  und eisigem Wind ist eine schnelle Datenerfassung der größte Vorteil. Zum ersten Mal hatten wir am Gipfel ein Instrument zur Verfügung, das nicht nur die neuesten Technologien aus Totalstation, digitaler



Bilderfassung, 3D-Laserscanning und GNSS-Positionierung kombiniert, sondern auch unter extremen Umweltbedingungen eingesetzt werden kann. Unsere einzigen Bedenken galten lediglich dem zusätzlichen Gewicht. Das Instrument machte unseren Rucksack bei der Besteigung um etwa 7 kg schwerer, aber die Ergebnisse waren es allemal wert.»

### **Wichtige Daten unter schwierigen Bedingungen sammeln**

Nach einem langen und beschwerlichen Aufstieg am Gipfel angekommen, konnte das Team nur kurz den atemberaubenden Blick genießen, denn es hatte keine Zeit zu verlieren. Die Temperatur von  $-10^{\circ}\text{C}$  wurde durch Windstärken von über 50 km/h zu gefühlten  $-25^{\circ}\text{C}$ . Um einen exakten 3D-Laserscan der Eiskappe zu erstellen, musste das Team die Leica Nova MS50 MultiStation zügig auf ihren Einsatz vorbereiten – ebenso wie zwei Viva GS14 GNSS-Empfänger: einen um präzise Höhenmessungen durchzuführen, die später im Post-Processing ausgewertet wurden und den anderen auf einem Lotstock für kinematische Messungen, die übliche Methode der Volumenberechnung der Eisdecke.

Nachdem die erste GNSS-Antenne mit der Datenaufzeichnung begann, erfassten die Vermessungsingenieure mit der zweiten Antenne etwa 100 Messdaten rund um den Gipfel. Währenddessen bereitete Farouk die MS50 MultiStation auf ihren Einsatz vor, nämlich die Eiskappe zu scannen. Minuten später hatte die MultiStation trotz der Eiskälte schon bereits fast 100.000 Punkte erfasst. Der Blick auf die Daten direkt am Instrument bestätigte die Vollständigkeit der Vermessung. Kurz darauf konnte das Team bereits wieder mit der Rückkehr beginnen.

Philippe Borrel, Inhaber des Vermessungsbüros Cabinet Borrel und erfahrenes Expeditionsmitglied, berichtet: «Die Herausforderung, die Leica Nova MS50 MultiStation auf die Expedition mitzunehmen, um ein 3D-Modell des Gipfels zu erstellen, hat sich gelohnt. Mit ihr konnten wir präzise Daten unter sehr widrigen Wetterbedingungen schnell und effizient erfassen. Das war ein großer Vorteil, denn dadurch konnten wir Zeit und Aufwand deutlich reduzieren. Es war auch überraschend einfach, die MultiStation im Rucksack zu transportieren, vor allem wenn man das unwegsame Gelände, die steilen Hänge und die





■ Farouk Kadded passiert mit der MS50 MultiStation im Rucksack eine Gletschermühle.

windigen Gebirgskämme berücksichtigt, die wir auf dem Weg zum Mont Blanc überwinden mussten.»

### Aktuelle Messergebnisse des Jahres 2013

Die Höhe des Mont Blanc ist offiziell mit 4.807m angegeben. Die Ergebnisse der Expedition 2013 ergaben eine aktuelle Höhe des Mont Blanc von 4.810,02m, das sind 42cm weniger als bei der letzten Messung 2011. Die Höhe über dem Fels beträgt 4.792m, jedoch variiert die tatsächliche Höhe des

Gipfels eis- und schneebedingt um 15 bis 20m. Die Höhe wird vor der Freigabe durch das Nationale Geografische Institut (IGN) verifiziert.

Die Daten wurden an den Expeditionspartner Géométrie geschickt, die mit ihrer Software Covadis das Volumen der Eiskappe über dem Felsgipfel berechnete und eine 3D-Animation erstellte.

Géométrie errechnete aus den Scandaten ein Volumen von 20.213m<sup>3</sup> der Eisdecke über dem Felsgipfel und erstellte eine 3D-Animation. Die Ergebnisse helfen Wissenschaftlern dabei, die Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die Eiskappe zu erforschen.



Jahr	Gemessene Höhe	Schneevolumen über 4.800 m
2013	4.810,02m	20.213 m <sup>3</sup>
2011	4.810,44m	21.281 m <sup>3</sup>
2009	4.810,45m	21.626 m <sup>3</sup>
2007	4.810,90m	24.062 m <sup>3</sup>
2005	4.808,75m	14.248 m <sup>3</sup>
2003	4.808,45m	14.598 m <sup>3</sup>
2001	4.810,40m	Nicht gemessen

Farouk Kadded erklärt: «Die MultiStation erweiterte diese Messkampagne um eine neue Dimension und ermöglichte zum ersten Mal ein präzises 3D-Modell



■ Die Leica Nova MS50 MultiStation wird für den 3D-Scan vorbereitet.

der Mont Blanc-Eiskappe zu erstellen. Die Datenerfassung in Millimeter-Genauigkeit ist eine bedeutsame menschliche und technologische Leistung. Diese Messkampagne hat bestätigt, dass diese Technologie absolute Spitzenklasse ist.» ■

Über die Autorin: Marie-Caroline Rondeau ist die Marketingleiterin des Bereichs Geomatik bei Leica Geosystems in Frankreich.  
[marie-caroline.rondeau@leica-geosystems.com](mailto:marie-caroline.rondeau@leica-geosystems.com)



Sehen Sie hier einen Kurzfilm über diese spannende Expedition:  
[http://www.leica-geosystems.com/montblanc\\_video](http://www.leica-geosystems.com/montblanc_video)



■ Leica Viva CS15 Controller und GS14 GNSS-Empfänger.



# Produktiv Gold fördern

von Nicolette Tapper

**Das Unternehmen African Barrick Gold (ABG) betreibt im Nordosten von Tansania die Goldmine North Mara. Die restliche Lebensdauer der Tagebau-Goldmine wird auf etwa zehn Jahre geschätzt. Sowohl die Wirtschaft als auch die Teilhaber fordern intelligentere Lösungen, um die Produktivität zu steigern und den Bedarf an Ressourcen zu senken. Die Aufbereitungsanlage in North Mara verfügt über ein durchschnittliches Verarbeitungspotenzial von 8.000 Tonnen Erz pro Tag. ABG hat auf die aktuelle Situation reagiert und durch die Einführung der Leica Jigsaw-Managementlösung für den Tagebau erhebliche Vorteile erzielt.**

Im September 2010 hatte ABG die Leica Jigsaw-Managementlösung bereits bei 70% des Fuhrparks von North Mara implementiert. Die Ergebnisse übertrafen die ursprünglichen Erwartungen und rechtfertigten, den gesamten Produktionsfuhrpark mit dieser Lösung auszustatten. Im Jahr 2012 wurde Leica Jigsaw erfolgreich in allen drei Tagebaugruben installiert. Ziel war es, das Zeitmanagement und die Produktion zu verbessern und die Betriebskosten weiter zu senken.

## **Verbessertes Zeitmanagement**

Der Umfang und die Größe des Minengeländes stellte verschiedene Herausforderungen dar: die Produktion in North Mara erfolgt in mehreren großen Gruben, die bis zu 15km voneinander entfernt sind, d.h. es kön-



nen nicht immer Minenleiter vor Ort sein, um die Fuhrparkbewegungen in allen Gruben zu kontrollieren.

Beim ersten Einsatz von Leica Jigsaw konnten die durchschnittlichen Einsatzzyklen der Muldenkipper und Schaufelradbagger um ein Drittel reduziert werden. In North Mara werden 2.000 Tonnen pro Stunde gefördert und mithilfe der Leica Jigsaw-Lösung wurde die Förderung um ca. 450 Tonnen erhöht. Mit den verwendeten Analyse-Tools konnten die Minenleiter ihr Ziel erreichen, minutengenau alle Ladungen zu dokumentieren und zum Schichtende aktuelle Berichte bereitzustellen.

### **Produktionssteigerung**

Innerhalb von sechs Monaten nach der Einführung der Leica Jigsaw-Managementlösung konnte die North Mara-Mine einen deutlich effizienteren Einsatz und somit eine höhere Produktivität der Bergbaumaschinen verzeichnen. Isaac Yiadom, Fuhrpark-Manager der ABG North Mara Mine: «Unsere Daumenregel war, dass wir bei einer besseren Nutzung der Geräte auch die Produktion um das Vierfache steigern könnten, und genau das haben wir durch Anpassungen im Zeitmanagement erreicht.» ABG verwendet eine Reihe von Tools, die mit der Leica Jigsaw-Lösung verfügbar sind, darunter auch Joptimizer.

Vor der Einführung von Leica Jigsaw haben die Minenleiter den Muldenkipperfahrern Aufträge erteilt, ohne zu berücksichtigen, was nach dem Abladen des Materials folgt. Die Muldenkipper fuhren zu einem Abladeplatz und kehrten dann dorthin zurück, wo das Fahrzeug beladen wurde.

Bei der Verwendung des Leica Joptimizer-Moduls erhalten die Fahrer nach dem Abladen jetzt umgehend neue Aufträge, d.h. sie fahren zu anderen Ladestationen mit kürzeren Distanzen. So werden die Auftragsrouten kürzer, und die Effizienz gesteigert. Mithilfe von Leica Joptimizer waren nur 13 Muldenkipper erforderlich, um alle Aufträge zu erledigen; zuvor wurden für die Routen – bedingt durch die Umwege – 15 Fahrzeuge benötigt. So wird Zeit gespart und die Produktivität insgesamt erhöht.

Bevor die Vorteile des Joptimizer-Moduls für die North Mara-Mine zum Tragen kamen, mussten die Minenbetreiber ermitteln, welche Variablen sich auf die Produktion auswirken. Anschließend wurde das System unter Berücksichtigung dieser Variablen konfiguriert und den Fahrzeugen neue Routen zugewiesen, die auf den Ergebnissen des Joptimizer-Systems basieren.



## Kostensenkung

Anfangs empfahlen Berater, die einen Entwurf für die North Mara-Mine ausarbeiteten, Routen zu und von jedem Standort. Bei einem Testprojekt haben die Berater einen Bestand von geschätzt einer Million Tonnen an empfindlichem Material an einen geeigneteren Standort umgelagert. Die ursprüngliche Route, bei der das Material umgelagert wurde, wurde als «Alte Route» markiert. Mit Leica Jigsaw simulierten Experten mithilfe der Leica Joptimizer-Tools die Situation. Anhand der Ergebnisse wurde die «Neue Route» als kürzester Weg mit der höchsten Effizienz vorgeschlagen.

Die Betreiber begannen mit der «Alten Route» und erfassten für den Weg zwischen den Punkten A und B eine Zeit von fast 21 Minuten. Mit der von Joptimizer empfohlenen «Neuen Route» konnte die Zeit um ein Drittel reduziert werden. Durch die Verwendung der optimierten Route konnte die Produktivität der Fahrzeuge erhöht und die Materialförderung um mehrere Tonnen gesteigert werden.

«Unser Ziel war es, ca. 40.000 Tonnen pro Schicht zu transportieren. Dazu sollte zur Steigerung der Produktivität das Wegenetz verbessert und die kürzesten Routen ermittelt werden. Wir transportierten

925.000 Tonnen innerhalb von 18 statt der ursprünglich vorgesehenen 25 Tage. Das bedeutet, dass die Maschinen, die für die 25 Tage eingeplant waren, jetzt sieben Tage für andere Einsätze genutzt werden können. Diese sieben Tage bedeuten eine erhebliche Kosteneinsparung und Produktionssteigerung», so Issac Yiadom.

Die Kosten für den Betrieb eines Muldenkippers in der North Mara belaufen sich auf etwa 236 \$USD pro Stunde; für den Betrieb eines Terex 170-Baggers fallen 814 \$USD pro Stunde an. Wenn das Projekt die gesamten 25 Tage in Anspruch genommen hätte, wären für den Materialtransport von Punkt A nach Punkt B 965.345 US-Dollar erforderlich gewesen. Mithilfe von Leica Jigsaw und insbesondere des Joptimizers spart ABG Zeit, und die Betriebskosten für den Materialtransport wurden auf 663.068 US-Dollar reduziert – eine Einsparung von etwa 300.000 US-Dollar. ■

*Über die Autorin:*

*Nicolette Tapper ist Managerin für Marketing und Kommunikation bei der Mining Division der Leica Geosystems Pty Ltd in Brisbane, Australien.  
nicolette.tapper@leica-geosystems.com*



■ Die von Joptimizer vorgeschlagenen Routen reduzierten die Fahrtzeiten der Muldenkipper um ein Drittel.



# Mobile Mapping: Daten schnell und mobil erfassen

von Christine L. Grahl

**Die großflächige Erfassung von Wasserversorgungsstellen wie Hydranten ist oft nicht ungefährlich und die Ergebnisse vielfach lückenhaft und unzuverlässig. Mit der neuesten Generation der mobilen Kartierungslösung änderte sich dies. David Thompson, Drain Commissioner (Abwasserbeauftragter) in Monroe County (MI, USA) hat während seiner 20 Jahre im Amt bereits zahlreiche Projekte zur Erfassung der Wasserversorgung verwaltet. Die Sicherheit solcher Projekte hat ihm schon seit jeher Sorgen bereitet, denn viele der Entnahmestellen befinden sich direkt oder in der Nähe stark befahrener Straßen, die eine Gefahr für Mitarbeiter vor Ort bedeuten.**

«Bei typischen Projekten arbeiten mehrere Teams längere Zeit im verkehrsnahen Bereichen», erklärt David Thompson, und ergänzt: «Das ist gefährlich und teuer.» Im Jahr 2013 startete das County ein Projekt zur Erstellung einer GIS-Grundlagenkarte des gesamten Wassersystems im Südende des Countys, das aus ca. 350km Wasserleitungen besteht. Die

Projektleitung übernahm Spicer Group Inc., ein in Michigan ansässiges Ingenieurbüro.

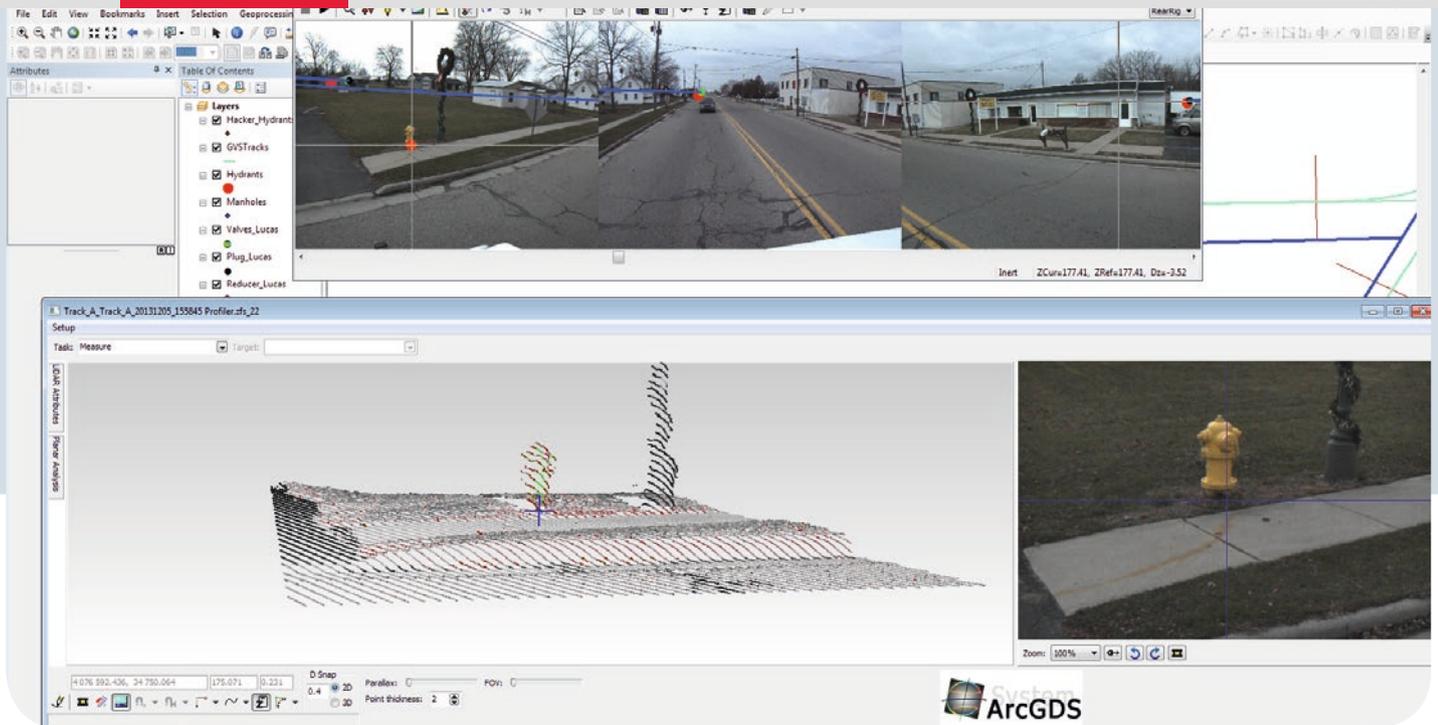
## Die Anfänge mit LiDAR

Im Jahr 2008 erwarb Spicer einen Leica HDS3000 und bietet seitdem Dienstleistungen im 3D-Laser-scanning an. Nach und nach hat das Unternehmen leistungsstärkere Modelle gekauft und verwendet jetzt eine Leica ScanStation P20 zum Scannen von Autobahnen, Brücken, Industrieanlagen. Im September 2013 erwarb das Unternehmen dann mit Leica Pegasus:One ein eigenes mobiles Kartierungssystem (Mobile Mapping System). Dieses kompakte und hochflexible System ermöglicht eine vollständige Erfassung der Umgebung mit einer Genauigkeit von 2cm bei äußerst niedrigem Signalrauschen. Während der Fahrt mit Richtgeschwindigkeit zeichnet Pegasus:One Bild- und LiDAR-Daten in einer GIS-fähigen Plattform auf.

## Schnellere Erfassung von Anlagen

Für Vermessungsingenieur Eric S. Barden, Leiter der räumlichen Datenerfassung und Gesellschafter der Spicer Group, war Leica Pegasus:One die ideale





Die in ArcGIS verwendete ArcGDS-Schnittstelle erleichtert das Identifizieren und Extrahieren von Daten.

Lösung zur Erfassung der Hydranten für die Geodatenbank des Wasserversorgungsnetzes des South Countys. «Mit diesem System können wir bereits bei der ersten Fahrt alle relevanten Objekte für die Grundlagenkarte erfassen. Gleichzeitig erfassen wir Vermessungsdaten im gesamten Netzwerk, die für zukünftige Projekte genutzt werden können, ohne dass zusätzliche Messtrupps eingesetzt werden müssen», sagt Barden. «Dank des direkten Zugriffs auf Esri ArcGIS-Desktop über die Pegasus:One-Software können wir den tatsächlichen Datensatz für das South County Water System bereitstellen, der dann auf der Esri-Plattform angezeigt wird. Das Wichtigste ist jedoch, dass sich bei der mobilen Kartierung keine Messtrupps in Gefahr begeben müssen.» Diese Vorteile überzeugten auch Thompson: «Bei der mobilen Kartierung sind die Trupps sicherer und können schneller arbeiten», erklärt er.

### Kurze Projektdauer

In Southeast Michigan fallen durchschnittlich 75 bis 100cm Schnee pro Jahr. Spicer Group startete das Projekt Ende November und ihnen war klar, dass sie das Projekt schnell zu Ende bringen mussten, bevor die Hydranten mit Schnee bedeckt sind.

Am ersten Tag erfasste man auf einer Länge von 145 Kilometern Millionen von Punkten. «Das war wirklich beeindruckend», kommentiert Thompson. «Früher hätte man für dieselbe Strecke mehrere Wochen und zahlreiche Mitarbeiter vor Ort benötigt. Die Sicherheit und die Effizienz wurden mit Pegasus:One enorm erhöht.»

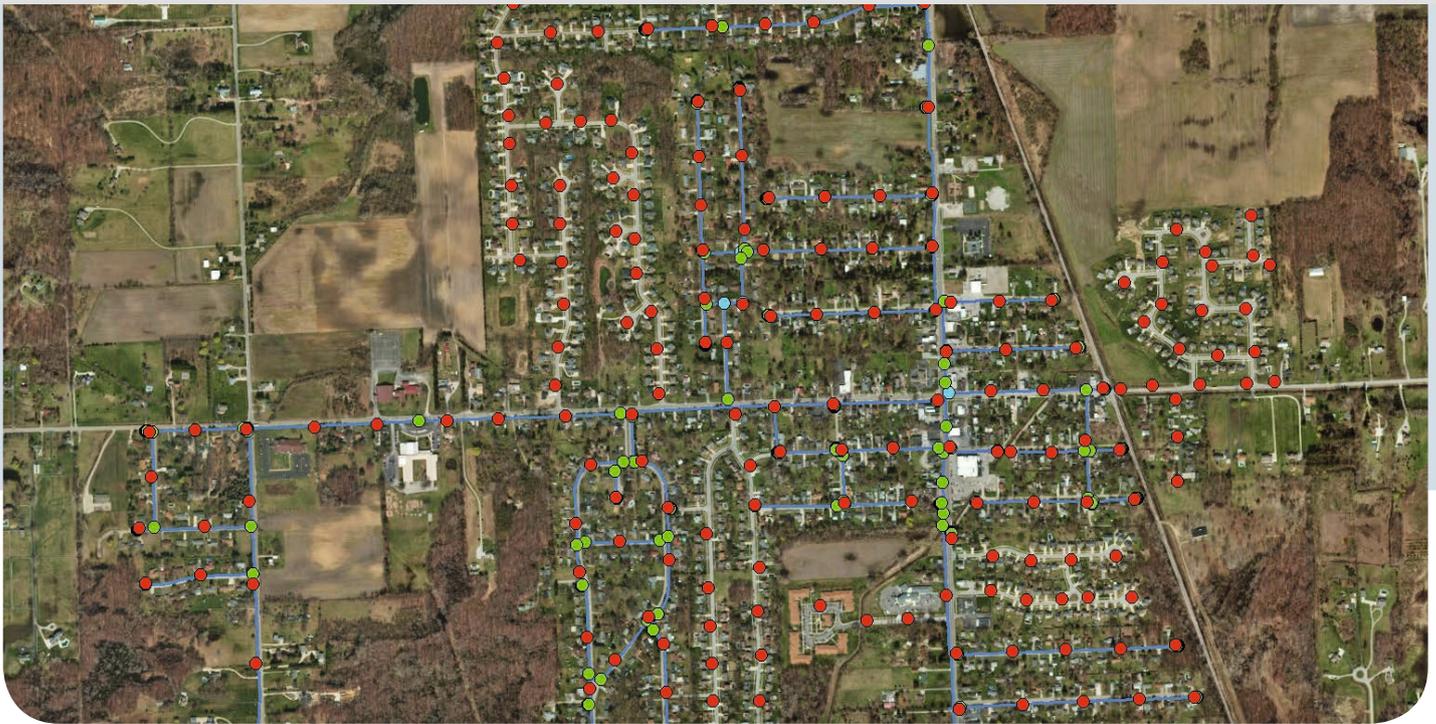
### Schnelle Datenverarbeitung

Das Erfassen der Hydranten im gesamten Wassernetzwerk dauerte insgesamt weniger als vier Tage. Der wahre Vorteil bestand jedoch in der Verarbeitung der Daten. Bisher brauchte man für einen Tag Datenerfassung mit dem mobilen System im Schnitt sechs bis sieben Tage für die Auswertung der Daten. Mit Leica Pegasus:One, konnte Spicer Group die Zeiten im Außendienst und im Büro sogar ausgleichen. «Spicer Group hat mit dem effizienten Implementieren von Leica Pegasus:One in ihre Projektabwicklung hervorragende Arbeit geleistet», sagt Bradley Adams, Manager für Mobile Mapping-Systeme bei Leica Geosystems. «Die Zeitspanne vom Kauf über Mitarbeiterschulungen bis zum rentablen Projekteinsatz betrug weniger als einen Monat. Dies spricht sowohl für die Qualität der Mitarbeiter des Unternehmens als auch für die intuitive Handhabung der Pegasus:One-Lösung.»

Kurz nachdem Spicer Group das System erworben hatte, ermöglichte ein Software-Update einen noch leistungsfähigeren Einsatz, durch den das Unternehmen die LiDAR-Daten im gleichen Zeitraum auch noch kolorieren konnte. «Es ist unglaublich», sagt Barden. «In acht Stunden erfasste Daten können in weniger als acht Stunden verarbeitet und koloriert werden. Wir konnten das Projekt viel schneller fertigstellen, als vom Kunden erwartet.»

### Mehrwert der Daten

Bis Januar 2014 hatte die Spicer Group bereits über 4.000 Hydranten aus dem Datensatz extrahiert und



■ Mit Pegasus:One erfasste Wasserleitungen, Hydranten und Ventile des Wasserversorgungsnetzes.

in einer Esri-Geodatenbank ergänzt. Als die Daten den Verantwortlichen des South County Water System präsentiert wurden, erkannten sie sofort einen weiteren Nutzen. «Sie sahen Verwendungsmöglichkeiten für die Daten, an die selbst wir nicht gedacht hatten», sagt Phil Westmoreland, Projektmanager bei der Spicer Group.

Beispielsweise können die Daten über eine kostenlose Schnittstelle im Stil von Google Street View der örtlichen Feuerwehr bereitgestellt werden. Dies vereinfacht die Lokalisierung von Hydranten in der Nähe von Bränden und die Weiterleitung entsprechender Informationen an die Einsatzkräfte. «Es geht darum, einfach auf wertvolle Informationen zugreifen zu können», sagt Westmoreland. «Je mehr Personen in der Gemeinde oder in diesem Fall der Wasserbehörde involviert sind, desto wertvoller werden die Daten. Wenn die Mitarbeiter an ihre täglichen Aufgaben denken und sich vorstellen wofür man die Daten noch einsetzen könnte, beginnen ihre Augen zu leuchten.»

Im Gegensatz zu 2D-Papierkarten, die schnell veraltet sind, ist die 3D-Geodatenbank des South County Water System eine «lebende» Karte, weil sie durch Ergänzungen fortlaufend auf dem neuesten Stand gehalten wird und an Wert gewinnt, je mehr Informationen hinzugefügt werden. «Die Einführung des Mobile Mapping Systems und die Verfügbarkeit des Datensatzes bringt ihnen einen enormen Vorteil», sagt Westmoreland und ergänzt: «Sie können damit alle Möglichkeiten aufzeigen.» Zudem ist sie ein Bei-

spiel dafür, wie sich die Erwartungen von Gemeinden mit dem Fortschritt der Technologien ändern, sobald sie Effizienz und Sicherheit steigern.

«Dieses Projekt hat meine Auffassung darüber geändert, wie die Datenerfassung von Anlagen durchgeführt werden sollte», sagt Thompson. «Schließlich müssen wir technologische Fortschritte nutzen und innovativ sein. Effizienz und ein gutes Preis-Leistungsverhältnis spielen für die optimale Nutzung von Steuergeldern eine wichtige Rolle, und die mobile Kartierung bietet die besten Voraussetzungen dafür.» ■

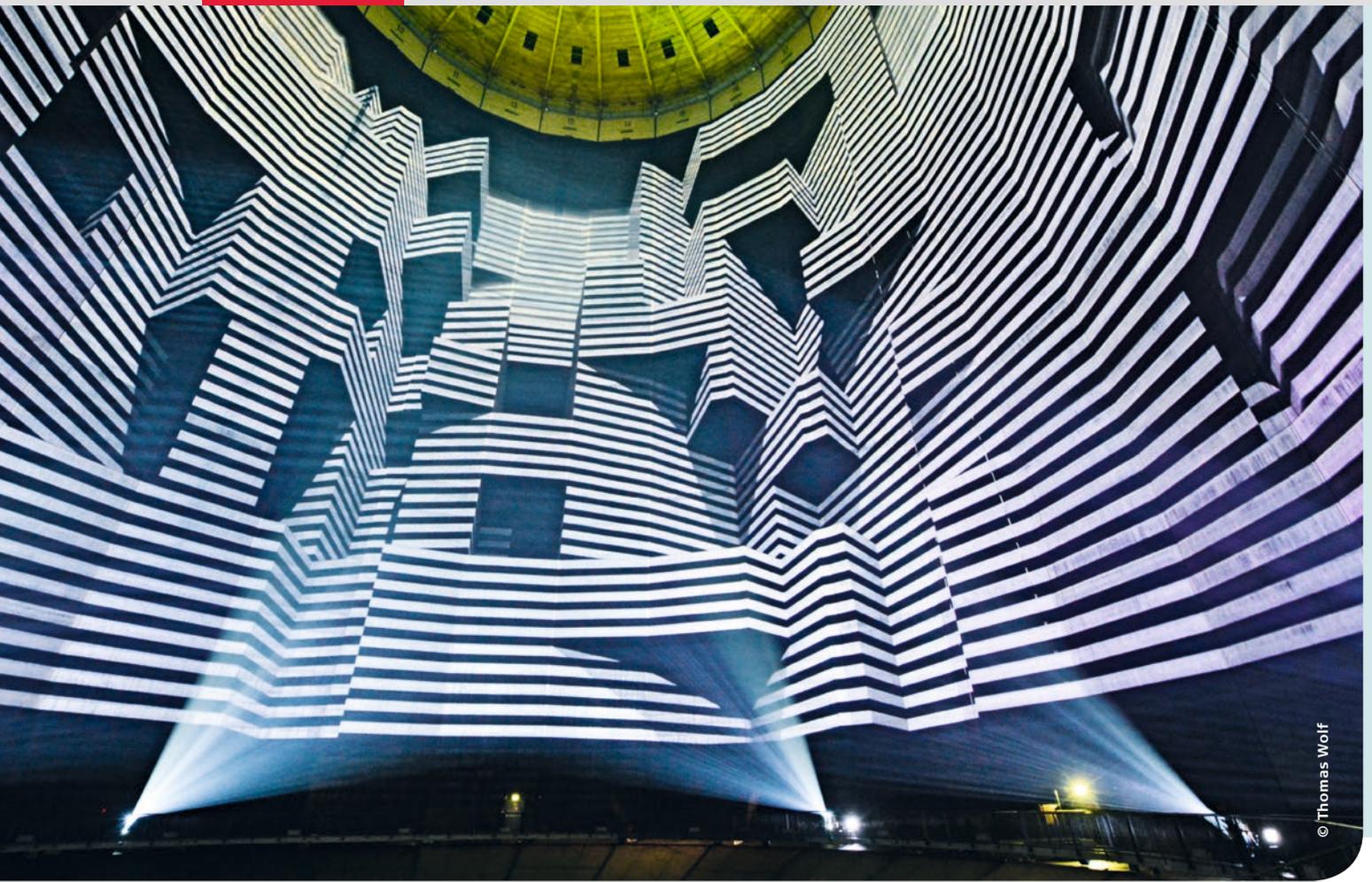
Hören Sie sich das Interview mit Eric Burden als Podcast (Englisch) an: [www.hxgnnews.com](http://www.hxgnnews.com)  
Weitere Informationen zu Spicer Group Inc. finden Sie unter [www.spicergroup.com](http://www.spicergroup.com).



In diesem Interview erfahren Sie warum sich die Spicer Group für Pegasus:One entschieden hat:

[http://www.leica-geosystems.com/spicer\\_video](http://www.leica-geosystems.com/spicer_video)





© Thomas Wolf

# Magie oder täuschend echt?

von Roland Herr

**Optische Effekte rasen täuschend echt über ein riesiges Gebäude, das sich scheinbar bewegt. Im nächsten Moment stürzen die Linien, es entstehen neue geometrische Formen. Das Gebäude wankt, ohne sich zu bewegen. Akustisch untermalt werden die optischen Täuschungen noch dazu und die Grenzen zwischen realer und virtueller Welt verschwimmen. So spielen die Künstler von Urbanscreen in ihren medialen Inszenierungen mit der Wahrnehmung ihrer Betrachter. Möglich machen sie diese Spektakel mit einem 3D-Laserscanner von Leica Geosystems.**

Das 10-köpfige Team von Urbanscreen ist mit Ideenwerkstatt und Computern im eher kühlen norddeutschen Bremen zu Hause. Doch wenn Thorsten Bauer, Kreativdirektor und Mitbegründer des jungen Unternehmens, über Anfänge, Projekte und Visionen erzählt, leuchten seine Augen. Im Jahr 2005 wagten die Gründer die ersten Schritte und bis heute sind weltweit rund 50 spektakuläre Medieninszenierungen realisiert. «Wir erfinden und entwickeln mediale Inszenierungen, die mit hohem technischem Aufwand optisch und akustisch realisiert werden», erklärt Bauer. «Möglich ist das nur durch eine aufwändige und passgenaue Projektion auf die ausgewählten Objekte durch «Projection Mapping», eine gar



■ Die Leica ScanStation P20 wartet im Gasometer Oberhausen auf ihren Einsatz.

nicht einmal so junge Technologie. Allerdings hat die technische Entwicklung im Bereich des realitätsgenauen 3D-Aufmaßes mit Laserscannern unermessliche Möglichkeiten eröffnet.»

Das Team um Bauer ist sowohl künstlerisch wie auch technisch ausgerichtet. Dabei sind Architekten, Medienkünstler und Designer für die technische Produktion der Bilder ebenso beteiligt wie Medientechniker als Spezialisten für die Aufführung. Kernpunkte eines jeden Projektes sind die korrekte Produktion der Bilder und die präzise Aufführungstechnik. Dies ist nur möglich durch ein ausgesprochen genaues Aufmaß der vorhandenen Situation.

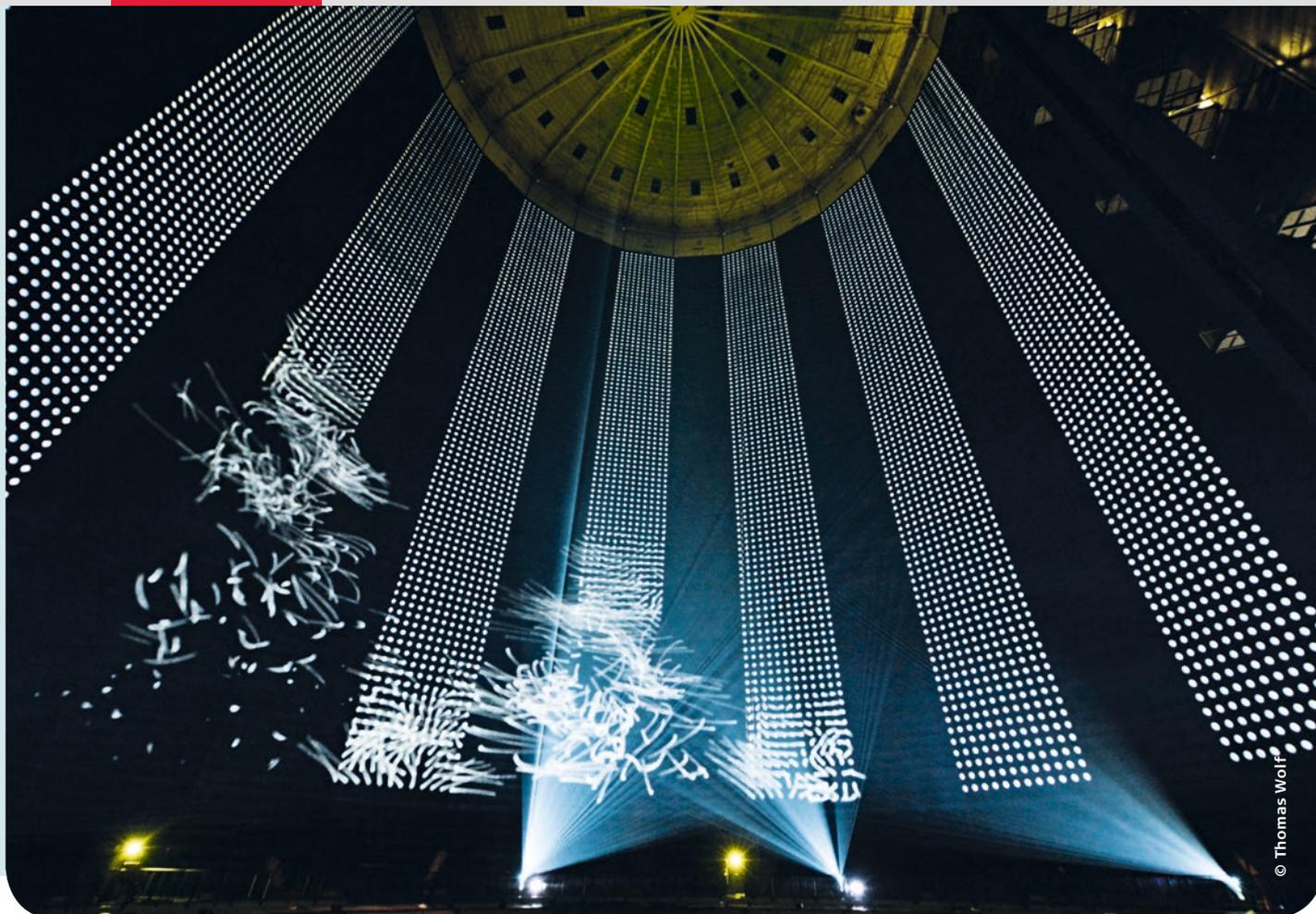
Anfangs war ein Handlaser von Leica Geosystems im Einsatz, der aber für die zunehmend komplexer werdenden Projekte rasch an seine Grenzen gestoßen war. Das Aufmaß war zu kompliziert und ungenau für die Anforderungen der Medienspezialisten. Nach der Vermessung mit dem Handlaser mussten die Fotos geschossen und die Messdaten mit dem Bild nachmodelliert werden. Ein ausgetüfteltes, sicheres System musste her und so recherchierte der findige Künstler vier Anbieter von Laserscannern, unter

anderem auch Leica Geosystems. Doch bereits in ersten Gesprächen mit den Technikern wurde ihm klar: die in Frage kommenden Laserscanner von Leica Geosystems sind genau die Richtigen und die «Chemie» stimmte auch sofort.

2012 sind weltweit bereits vier Produktionen auf vier verschiedenen Kontinenten umgesetzt worden. Dabei ist der Einsatz und die Bedienung der ScanStation P20 denkbar einfach. «Wir packen den Laserscanner ein, stellen das Gerät auf und müssen uns kaum noch auf die Erfassung der Daten vor Ort konzentrieren. Für uns ist das ein riesiger Vorteil, denn dadurch können wir viel innovativer und kreativer arbeiten bei gleichzeitig hervorragenden Messdaten», beschreibt Bauer die Arbeit am Projektstandort.

Während das Aufmaß in wenigen Worten beschrieben ist, ist der tatsächliche Aufwand dahinter sehr viel komplizierter und aufwendiger. In den meisten Fällen wird Urbanscreen angefragt, eine mediale Inszenierung anzubieten. So war es auch beim rund 110 Meter hohen Gasometer in Oberhausen, in dem alle acht Monate ein Künstler die Möglichkeit erhält,





© Thomas Wolf

■ Die Medieninstallation «320° Licht» ist im Gasometer in Oberhausen noch bis zum 31. Dezember 2014 zu sehen.

dort zu wirken. Vor Ort wurden während des Laserscans erste Ideen und Entwürfe für die geplante Präsentation geboren. Diese Ideen wurden dann in Bremen durch Aufarbeitung der gemessenen Daten in ein greifbares Konzept umgesetzt. Seit Mitte April – und noch zu sehen bis Ende Dezember 2014 – verschmelzen Urbanscreen mit ihrer Inszenierung «320° Licht» im Gasometer Realität und virtuelle Räume

durch ein faszinierendes Spiel mit Formen und Licht. Im Zusammenspiel mit einer sphärischen Klanginstallation täuschen sie damit die Sinne der Besucher.

Für die technische Umsetzung der Inszenierung ist es besonders wichtig, dass die im Computer errechneten und bearbeiteten Bilder abbildungsgleich mit der Realität sind. Im Gasometer Oberhausen etwa wer-

## Modellbau am CAD

Beim Scannen des Gebäudes entstehen Unmengen von Daten in einer Punktwolke. Diese Informationen können in verschiedenen CAD- und Modelliersoftwarepaketen wie AutoCAD, MicroStation oder 3ds Max direkt angezeigt und bearbeitet werden. Dabei «bauen» die Spezialisten von Urbanscreen das gesamte Gebäude erneut in ihrem Computer auf. Für die künstlerische Umsetzung sind enorm hohe Datenmengen notwendig. Es wird ein passendes 3D-Modell für ein Arbeitsschema erstellt, aus dem die

unterschiedlichen Ableitungen für die verschiedenen Anforderungen gerechnet werden. «Alle Gebäudebereiche können kleiner oder größer dargestellt werden, Winkel und Ecken lassen sich transformieren, es entstehen neue Geometrien und eine Raumillusion lässt sich formen», beschreibt Thorsten Bauer den Entwicklungsprozess einer Inszenierung. Diese realitätsgenaue Erstellung des Gebäudes im Computer ist die Basis für die künstlerischen Modellierungen. So lässt sich die reale mit der virtuellen Welt verbinden.

## Wie funktioniert das?

Die ScanStation P20 von Leica Geosystems liefert hochpräzise 3D-Punktwolken bestehend aus mehreren Millionen einzelnen Punkten. Diese Punktwolken bilden die Realität hochgenau in einer unglaublichen Detailtiefe ab. Diese Punkte werden z.B. in der Software 3ds Max über das Leica CloudWorx für 3ds Max so bearbeitet, dass ein dreidimensionales Flächenmodell entsteht. Dieses Modell dient als virtuelle Projektionsfläche, also als Grundlage für das perfekte Verzerren der Bilder, der Animationen und der Videos.

Die 3D-Laserscans haben darüber hinaus den besonderen Nebeneffekt, dass die gesamte Umgebung miterfasst wird, und möglicherweise störende Elemente wie Laternen oder Bäume ebenso abgebildet werden. Diese könnten eventuell im Weg sein, denn auch die perfekten Positionen der Beamer lassen sich aus den 3D-Daten ermitteln.



den insgesamt 21 große Hochleistungsbeamer genau aufeinander abgestimmt in einer Ebene im 3. Level aufgestellt. Dort stehen auch die Zuschauer und können die Projektionen auf den rund 20.000m<sup>2</sup> Fläche der Innenwände und Decke des 110m hohen 24-Eck-Zylinders bewundern.

Fasziniert ist Bauer von den Möglichkeiten des 3D-Laserscanners von Leica Geosystems: «Ohne Scanner könnten wir uns niemals so austoben. Wir nutzen das Gerät künstlerisch, wie es vorher noch keiner getan hat. Alles wird zu 100% genau vermessen und wir können völlig frei Modelle (hinein erfinden), maßgeschneidert auf die Umgebung einpassen.» Wo etwa ein Balken aus einer Wand herausragt, lässt sich in der Projektion ein weiterer einbauen, der vorhandene verschieben oder ganz in eine neue Situation integrieren. Dabei wird nicht nur die Projektion, sondern das ganze Objekt in seiner bisherigen Umgebung neu erfunden, entwickelt.

International bekannt wurde Urbanscreen durch die Inszenierungen am Opernhaus in Sydney (Australien), der Rice-University in Houston (USA) und die Light-Sound-Kompositionen auf der Kunsthalle

Hamburg, dem Kunstquartier Wien und dem Bauhaus Dessau. ■

Über den Autor:  
Dipl.-Ing. Roland Herr ist Freier Journalist/Baufachjournalist.  
[herrroland@t-online.de](mailto:herrroland@t-online.de)



Hier können Sie «320° Licht» und viele andere faszinierenden Lichtschauspiele online verfolgen:

<http://www.urbanscreen.com>



# Millimetergenaue Solarenergie

von Katherine Lehmüller

**Unsere Gesellschaft verbraucht ungeheure Energiemengen. Die Kosten für Öl, Elektrizität und Gas steigen immer weiter, daher gewinnen die Vorteile erneuerbarer Solarenergie immer mehr an Bedeutung und Zuspruch. Die Energieversorgung mit Sonnenenergie hat viele Vorteile für die Umwelt. Wenn sie richtig entwickelt und eingesetzt wird, hat die Solarenergie das Potenzial, ein Vielfaches der Energie zu erzeugen, die derzeit auf der ganzen Welt verbraucht wird. Gleichzeitig kann sie dafür sorgen, dass luftverschmutzende Emissionen reduziert werden, die globale Erwärmung mit weniger CO<sub>2</sub> belastet wird, und sie hinterlässt im Gegensatz zur Kernenergie keine Abfälle. Der größte Vorteil besteht jedoch darin, dass es sich um eine unbegrenzte natürliche Ressource handelt. Die Effizienz von Photovoltaikanlagen mit Solarzellen hängt davon ab, wie genau diese zur Sonne ausgerichtet sind. Das französische Unternehmen Sunseo nutzt die Leica iCON robot 50 Totalstation für die schnelle, präzise und effiziente Installation von Photovoltaikpaneelen für riesige Solarparks.**

Seit der Gründung im Jahre 2010 gehört die Installation von großen Photovoltaikanlagen zum Hauptgeschäft von Sunseo. Bisher hat das Unternehmen bereits etwa eine Million Paneele installiert, darunter die größte Photovoltaikanlage Frankreichs, die

ca. 144 Megawattstunden produziert. Derzeit arbeitet das Unternehmen am Toucan-Projekt in Guyana, Südamerika. Dabei handelt es sich um die erste Solaranlage, die den tagsüber erzeugten Solarstrom für die Nutzung nachts speichern kann.

Bis vor kurzem arbeitete Sunseo mit sehr einfachen Mitteln. Die Solarträger wurden im Abstand von 50 Metern errichtet, wobei deren Positionierung mit Maßbändern nur auf etwa 5 Zentimeter genau bestimmt werden konnte. Sunseo installiert große Photovoltaikanlagen auf Feldern mit einer Fläche von bis zu 1.000 Hektar, daher musste unbedingt eine effizientere und weniger zeitintensive Lösung gefunden werden.

Die Entscheidung zum Kauf einer motorisierten Totalstation, die nur von einer Person betrieben



■ Präzise Absteckarbeiten mit dem iCON robot 50



© itestiro - Fotolia.com

wird, nahm lange Zeit in Anspruch, da Sunseo nur wenig Kenntnisse über diese Messtechnologie hatte. Man konnte daher auch schlecht abschätzen, ob sich eine solche Investition lohnen würde. Sunseo musste jedoch investieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben, da die Ansprüche an die Genauigkeit bei der Installation immer größer wurden. Nach sechsmonatiger Evaluierung entschied sich Philippe Daubigny, seit 30 Jahren Manager bei Sunseo, für eine Leica iCON robot 50 Totalstation, da diese Lösung für Mitarbeiter vor Ort äußerst einfach zu bedienen ist, keine Erfahrung erfordert, benutzerfreundliche Onboard-Software bietet und speziell für Baufachleute entwickelt wurde.

Mittlerweile installiert Sunseo mit nur 15 Mitarbeitern täglich 2.000 Träger, was nur wenige Unternehmen dieser Branche von sich behaupten können. Diese Träger müssen mit hoher Genauigkeit platziert werden. «Nach nur einer Woche hatten wir die iCON robot 50 Totalstation zwölf Stunden pro Tag durchgehend im Einsatz. Insbesondere profitieren wir jetzt von der millimetergenauen Absteckung», sagt Daubigny und ergänzt: «Wir arbeiten mit vorab festgelegten Punkten aus dem AutoCAD-Plan des Kunden. Der Plan wird an die iCON robot 50 übertragen, damit Mitarbeiter vor Ort die Positionen der Pfosten problemlos abstecken können.» Alle Aufgaben müssen mit der höchstmöglichen Präzision ausgeführt werden, damit so viel Strom wie möglich produziert werden kann. Die Pfosten werden bis zu 2,60 Meter tief in den Boden gerammt und müssen perfekt aus-

gerichtet sein, damit später die Paneele die Sonnenstrahlen optimal aufnehmen können.

«Wenn die Pfosten genau abgesteckt und auf die korrekte Höhe hineingerammt wurden, können wir die Montage wirtschaftlich und in hohem Tempo ausführen, denn die Preise in der Solarenergiebranche sind innerhalb der vergangenen vier Jahre um 50% gefallen. Seit wir in der Solarbranche tätig sind, sind wir Kunde von Leica Geosystems, aber die Leica iCON robot 50 hat unsere Arbeitsweise nachhaltig verändert. Sie bietet eine Präzision, die viele nicht für möglich gehalten haben», so Philippe Daubigny. Sunseo ist vollkommen zufrieden und erwägt derzeit den Kauf von weiteren vier Leica iCON robot 50 Totalstationen.

Mithilfe der Leica iCON robot 50 sorgt Sunseo mit der Installation zahlreicher Photovoltaikpaneele in Europa und Südamerika für mehr Umweltfreundlichkeit und Sauberkeit. Man stelle sich vor, wie viele Millionen Megawattstunden erzeugt werden, um wie viel der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert wird und wie viele Haushalte mittlerweile mit Strom aus Sonnenenergie versorgt werden! ■

*Über die Autorin:*

*Katherine Lehmüller erwarb ihren Bachelor of Fine Arts an der Tufts University in New York und arbeitet als Texterin für die Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Schweiz.*

*katherine.lehmuller@leica-geosystems.com*

# Bequem mit der neuen Straßenbahn durch Nottingham



von Ruth Badley

**Nottingham ist weltbekannt für die Herstellung von Spitze und die Legende von Robin Hood. Jetzt legt die Stadt die Grundlagen für den Ausbau ihres Wohlstands und erweitert das vorhandene Straßenbahnnetz. Die Stadt ist eine der autoärmsten im Vereinigten Königreich, und die Investitionen des Stadtrats in ein umweltfreundliches, gut ausgebautes öffentliches Verkehrsnetz machen die Stadt interessant für nachhaltige neue Unternehmen, wodurch sich wiederum neue Beschäftigungsmöglichkeiten bieten. Gleichzeitig wird das ehrgeizige Ziel unterstützt, die Kohlenstoffemissionen bis zum Jahr 2020 um 26% zu reduzieren. Ab Anfang 2015 sorgen neue Verbindungen für eine bessere Mobilität der wachsenden Bevölkerungsgruppe im erwerbsfähigen Alter, die bis dahin die stolze Anzahl von etwa 512.000 innerhalb des Stadtgebiets erreichen soll.**

Die Erweiterung des Nottingham Express Transit (NET) erfolgt mit Appitrack™, einem zukunftsweisenden mechanisierten System, das von Alstom

Transport mithilfe der Integration der PaveSmart 3D-Maschinensteuerung von Leica Geosystems entwickelt wurde. Die Gleistragplatten aus Beton und die Schienen werden auf einer Strecke von 17,5 km in einer anspruchsvollen städtischen Umgebung verlegt. Dabei spielt die Zuverlässigkeit von Planung und Ausführung eine entscheidende Rolle.

## Im Einklang mit der Stadt

Der Bau einer Straßenbahn in einem belebten Stadtgebiet und in der Nähe von Wohnhäusern ist mit Einschränkungen der Produktivität verbunden. Bei den Arbeiten vor Ort müssen aus Sicherheitsgründen u.U. straffe Zeitpläne eingehalten werden. Zudem müssen die Lärm- und Staubbelastung auf ein Minimum reduziert werden. Die Geschwindigkeit, Sicherheit und hohe Präzision des Appitrack™-Systems, das von Leica PaveSmart 3D gesteuert wird, ermöglichen dem Bauteam auch unter dieser Einschränkungen eine einzigartige Arbeitsweise, bei der Gleistragplatten in verkehrsreichen städtischen Umgebungen verlegt werden können.

Im Anschluss an die Fertigung und Verlegung der Grundplatten hat Alstom eine innovative Methode



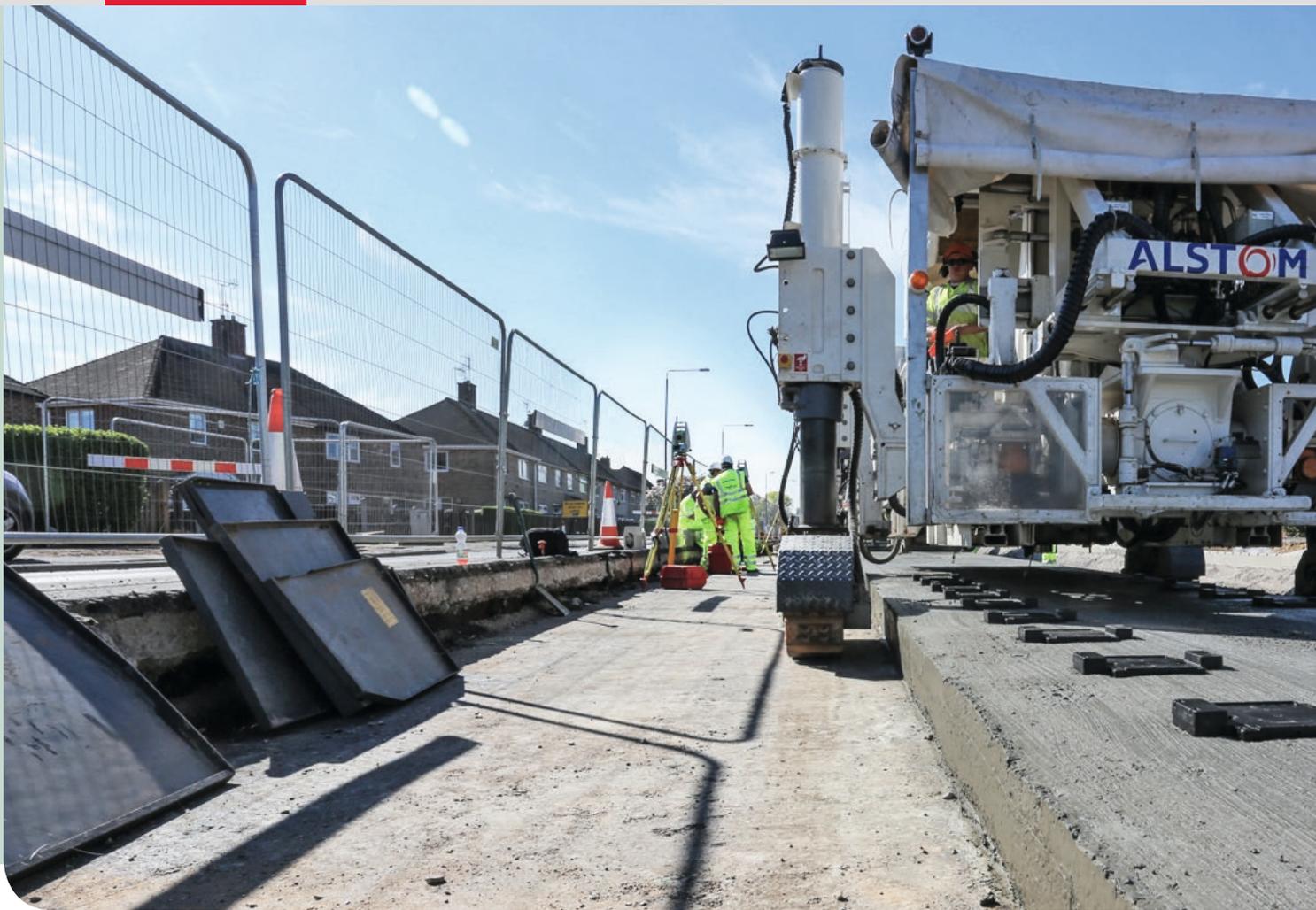
für die Schienenmontage und -anpassung entwickelt. Anstatt einer abschließenden Phase mit intensivem handwerklichem Aufwand wird die Zeit auf der Baustelle reduziert und Fehler minimiert, indem die erforderlichen Beilagen vorab vermessungstechnisch bestimmt werden. Dazu wird ein farbcodierter Plan erstellt, anhand dessen das Team sicherstellt, dass sich die Schiene in der richtigen Endposition befindet.

Die Technologie sorgt für die erforderliche konsistente und zuverlässige millimetergenaue Präzision während des Bauprozesses, um bei der Schienenverlegung eine erfolgreiche Verbindung der einzelnen Abschnitte zu ermöglichen. Das System verwendet Totalstationen von Leica Geosystems und Leica PavSmart 3D-Software, um sicherzustellen, dass die Entwurfsberechnungen, Messungen und die Steuerung den Anforderungen des Projekts entspricht, >>

## Erweitern einer Vision

Das innovative Engagement von Nottingham für ein umweltfreundlicheres öffentliches Verkehrsnetz begann im Jahr 2004 mit der Eröffnung der ersten Straßenbahnlinie der Stadt. Durch die aktuelle Erweiterung des Nottingham Express Transit (NET), einem gemeinsamen Projekt von Alstom und Taylor Woodrow, werden Gebiete südlich des Stadtzentrums durch zwei neue Linien verbunden. Nach der Fertigstellung des Projekts Anfang 2015 wird die

Straßenbahn etwa 20 Millionen Fahrgäste pro Jahr transportieren. So wird das Ziel der Stadtverwaltung unterstützt, dass Nottingham weiterhin eine der Städte mit der geringsten Autoabhängigkeit im Vereinigten Königreich bleibt. Das Netzwerk umfasst drei Linien und 13 Trafostationen, die über die regenerativen Systeme der Straßenbahn Elektrizität in das Stromnetz einspeisen können.



■ Gesteuert von Leica Viva TS15 Totalstationen und Pave Smart 3D, sorgt Appitrack™ von Alstom für ein sauberes Fundament für

d. h. höchste Genauigkeit bei Geschwindigkeit und Komfort.

### Erster Einsatz dieser einzigartigen Methode im Vereinigten Königreich

Im Vereinigten Königreich wurde das Appitrack™-System in Nottingham zum ersten Mal eingesetzt, Alstom Transport hat diese Technik jedoch bereits weltweit beim Bau von Stadtbahnen in ähnlichen schwierigen städtischen Umgebungen verwendet, darunter in den französischen Städten Toulouse und Lyon, der israelischen Hauptstadt Jerusalem sowie in Singapur. Ein kürzlich eingegangener neuer Großauftrag führt Appitrack™ nach Riad in Saudi-Arabien. Dort gibt es ehrgeizige Pläne, die Verkehrsinfrastruktur der Stadt mit einem modernen U-Bahnnetz zu ergänzen.

### Zusammenarbeit bei Forschung und Entwicklung

Die enge Zusammenarbeit zwischen Alstom und Leica Geosystems während der letzten Jahre hat die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an Appitrack™ weiter vorangetrieben. Dabei wurde die Software zur

Steuerung der eingesetzten Maschinen an die speziellen Anforderungen von Alstom angepasst.

James Douglas, Manager für Gleisvermessung bei Alstom Transport, erklärt, dass die hochspezialisierte Schnittstelle der Instrumente und Software von Leica Geosystems dafür sorgte, dass sein Team problemlos maßgeschneiderte, qualitätsgeprüfte Lösungen erstellen und so die Effizienz steigern konnte: «Die Nachvollziehbarkeit des Datenflusses, der Gegenproben und das Ausgleichen mit vorhandener Software in Verbindung mit der umfassenden Funktionalität des MMI bietet Experten alle Voraussetzungen für die Entwicklung individueller Lösungen. Diese leistungsstarke Lösung ist das Ergebnis jahrelanger permanenter Weiterentwicklung und Verbesserung, um das herausragende Niveau von Präzision, Geschwindigkeit und Flexibilität zu erzielen, das Innovatoren im Bereich Messung und Fertigung benötigen. Im zweiten Bauabschnitt haben wir dieses System sogar noch perfektioniert. Mit dieser Technologie erzielen wir Produktionszeiteinsparungen von 30 – 40%, d.h. die Arbeit auf Baustellen konnte erheblich reduziert werden. Die in diesem Projekt verwendete Techno-



r die neue Trambahn.

logie hat deutlich zur zeitgerechten und effizienten Fertigstellung der neuen Straßenbahn in Nottingham beigetragen.»

Über die Autorin:

Ruth Badley ist freie Journalistin und Inhaberin des Beratungsunternehmens «Ruth Badley PR» in Harrogate, Vereinigtes Königreich.  
ruth.badley@btconnect.com



Sehen Sie hier ein Video über den Einsatz des Appitrack™-Systems:

[http://www.leica-geosystems.com/appitrack\\_video](http://www.leica-geosystems.com/appitrack_video)



## Geschwindigkeit und Präzision

Appitrack™ (Automatic Plate and Pin Insertion) verwendet für die «Feste Fahrbahn» einen Betonfertiger, der von Leica PaveSmart 3D-Software gesteuert wird. Bisher wurden im Rahmen des NET 2-Projekts 10.000m<sup>3</sup> Beton verlegt. Der Fahrzeugkonvoi umfasst den Gleitschalungsfertiger Wirtgen SP25, das Appitrack™-Kettenfahrzeug, Betonmischwägen und fünf Leica Viva TS15 Totalstationen.

Der Fertiger fährt voran, gefolgt von der Appitrack™-Maschine, und verlegt Grundplatten auf der «Festen Fahrbahn» während der Beton noch weich ist und auszuhärten beginnt. Beide Maschinen werden von den Totalstationen laufend nachgeführt und positioniert. Das hohe Maß an Präzision wird durch die individuellen Messungen für die beiden Maschinen erzielt. Dieses System stellt sicher, dass die Grundplatten unabhängig von der tatsächlichen Ebene des vom Fertiger verlegten Betons an der richtigen Position eingefügt werden. Das Abstecken, Betonieren und Abziehen werden in einem Durchgang ausgeführt.

Die Planung für das Einfügen der Grundplatten erfolgt im Büro. Anschließend werden die Entwurfsdaten an die Leica PaveSmart 3D-Lösung übertragen, die in die systemeigene AppiWay-Software von Alstom integriert werden kann. Während sich der Konvoi vorwärts bewegt, werden zwei weitere Totalstationen für ihren Einsatz eingerichtet. Die Messwerte der Maschinen werden überprüft und überwacht, um eine millimetergenaue Anpassung der Fertigung und der Grundplattenverlegung zu ermöglichen. Nach Beendigung eines solchen Zyklus werden die beiden Totalstationen vom Konvoi abgezogen und für den nächsten Zyklus vorbereitet.



# GIS schützt Brasiliens Küste

von Camila Fabiana da Silva und Saulo Folharini

**Der brasilianische Küstenraum beherbergt eine einmalige biologische Vielfalt sowie äußerst komplexe und empfindliche Ökosysteme, die als «Biome» bezeichnet werden. Die Flora und Fauna dieser Bereiche sind voneinander abhängig, um überleben zu können. Zudem sind sie auch für die Menschheit von Bedeutung, da sie für Süßwasser und Sauerstoff sorgen. Eine Zerstörung dieser Bereiche wäre für dieses Ökosystem katastrophal. Zahlreiche gefährdete Nationalparks planen daher eine intensive Forschung und Analyse. Mithilfe von Leica Zeno GIS werden die Schäden dieser Zone erfasst und bewertet, um weitere Verluste zu verhindern.**

Der Jurubatiba National Park befindet sich im Nordosten des Bundesstaats Rio de Janeiro und ist ein Überbleibsel der Sandbank des Ökosystems. Viele Jahre hat der Mensch durch Stadterweiterungen in dieses System eingegriffen, sodass mittlerweile nur noch weniger als zehn Prozent der ursprünglichen Vegetation vorhanden sind. Auf dem Gebiet lastet ein enormer Druck, da es eine Fülle von Bodenschätzen aufweist und eine bedeutende Rolle für Brasiliens Wirtschaft spielt. Dies bedeutet jedoch eine große Gefahr für diese Küstenzonen.

## **Erhalt des Ökosystems von Sandbankbereichen mithilfe von Leica Zeno GIS**

Die Arbeit im Jurubatiba National Park ist Teil eines langfristigen ökologischen Forschungspro-



gramms (PELD/CNPQ). Dieses Programm wurde von NUPEM/UFRJ (Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé/Universidade Federal do Rio de Janeiro) im Rahmen einer Partnerschaft mit Embrapa Satellite Monitoring und IG/UNICAMP (Instituto de Geociências/Universidade de Campinas (UNICAMP)) entwickelt. Man will untersuchen wie der menschliche Eingriff im Gebiet um den Nationalpark Jurubatiba die Stabilität des natürlichen Sandbanksystems beeinträchtigt. Mehrere Forscher aus verschiedenen Bereichen haben an diesem Projekt teilgenommen und möchten mit ihrem Wissen zur Erforschung des Verhältnisses von Mensch und Natur in diesen Gebieten beitragen. Die beteiligten Institutionen fördern die Umsetzung wissenschaftlicher Projekte und fordern die Veröffentlichung der Ergebnisse, weil diese nach ihrem Verständnis von internationaler Bedeutung sind.

Bei diesem Projekt zum Umweltzustand des Ökosystems der Sandbank wurde das Leica Zeno Field CS25 GNSS Tablet eingesetzt, um Bereiche zu identifizieren, die wegen der Nähe zu Siedlungen durch menschliche Aktivitäten gefährdet sind. Bei der Arbeit vor Ort soll ein 3D-Höhenmodell, auch als «digitales Geländemodell» (DGM) bezeichnet, der tatsächlichen Küstenoberfläche erstellt werden. Zur Erstellung die-

ses DGMs war ein Team mit vier Forschern vor Ort, um spezifische, zuvor festgelegte Bereiche zu erfassen, die bereits in Zeno geladen waren. Dank des 1,6 GHz-Prozessors im Tablet des CS25 GNSS konnte schnell ein Satellitenbild geladen werden, das als Hintergrund diente. Nach der Erfassung wurden die Höhendaten vom Tablet-PC zur Analyse an das Forschungszentrum gesendet und in ArcGIS Desktop von Esri ein digitales Geländemodell erstellt.

Saulo Folharini, eines der vier Mitglieder des Messtrupps, absolviert derzeit ein Master-Studium in Geografie (IG/UNICAMP) und führt geotechnologische Forschungen für Embrapa Satellite Monitoring durch. Gemeinsam mit den anderen Mitgliedern führte er vor Ort die Messungen durch. Die Verwendung eines einzigen Gerätes zur Erfassung von Datenbankinformationen sparte Zeit und Kosten, und die einfache Integration von Daten mithilfe von ArcGIS Desktop zur Erstellung des Geländemodells war optimal. Saulo beschreibt die Arbeit mit Leica Zeno Field als benutzerfreundlich und ideal. «Der Benutzer fährt mit dem Auto an die Stelle mit den zu messenden Bereichen. Der große Bildschirm des CS25 GNSS-Tablets und die Softwarefunktion «Go To» von Zeno Field sind dabei von großem Vorteil. Die Arbeit vor Ort fand unter intensiver Sonneneinstrahlung statt, daher war





es wichtig, effizient zu arbeiten und ein Tablet zu verwenden, das nicht nur den hohen Temperaturen standhält, sondern auch wasser- und staubgeschützt ist.»

Die Forscher von Embrapa Satellite Monitoring und UNICAMP haben mithilfe von Leica Zeno GIS erfolgreich zur Bewertung der gefährdeten Bereiche beigetragen, indem die erforderliche Daten schnell und effizient erfasst wurden. So konnten bislang weitere Verluste dieser kostenbaren Küstenzone vermieden werden. ■

*Über die Autoren:*

*Saulo Folharini ist Geograf und Nachwuchsforscher bei „Embrapa Monitoramento por Satélite“  
saulofolharini@gmail.com*

*Camila Fabiana da Silva ist ebenfalls Geografin und arbeitet als GIS-Produktmanagerin bei Leica Geosystems in Südamerika  
camila.silva@leica-geosystems.com.br*



#### **NUPEM/UFRJ**

UFRJ ist eine staatliche Universität im Bundesstaat Rio de Janeiro, Brasilien. Das ökologische/sozio-ökologische Zentrum von Macaé (NUPEM/UFRJ) ist eine multidisziplinäre Forschungsgruppe, die zur UFRJ gehört und auf umweltbezogene Forschung spezialisiert ist. [www.macaue.ufrj.br/nupem](http://www.macaue.ufrj.br/nupem)



#### **IG/UNICAMP**

Das Institut für Geowissenschaften (IG) ist eine von zwanzig Forschungs- und Unterrichtseinheiten der Landesuniversität von Campinas (UNICAMP) in Campinas, São Paulo. Das Zentrum für Umwelt- und Küstenstudien (NEAL) ist Mitglied der IG-Gruppe und entwickelt seit 2005 geomorphologische Studien, die bei Planungsaktivitäten angewendet werden. [www.ige.unicamp.br/](http://www.ige.unicamp.br/), [www.ige.unicamp.br/neal/](http://www.ige.unicamp.br/neal/)



#### **Embrapa Satellite Monitoring**

Embrapa, das brasilianische Institut für landwirtschaftliche Forschung, entwickelt Technologien und arbeitet an neuen technischen und wissenschaftlichen Erkenntnissen für die Landwirtschaft und die Tierzucht. Die Abteilung für Satellitenüberwachung ist auf Geotechnologien spezialisiert. [www.cnpm.embrapa.br/](http://www.cnpm.embrapa.br/)



# Werden Sie zum Vordenker!

Teilen Sie Ihre Gedanken und Erfahrungen auch gerne mit anderen, die dieselbe Leidenschaft für Technologie hegen und den Wandel mitgestalten möchten? Dann sind Sie hier richtig. Wir suchen Vordenker wie Sie! Erfahren Sie mehr unter [hexagon.com/thoughtleader](http://hexagon.com/thoughtleader).

---

## Sie haben viele Möglichkeit mitzuwirken:

### Shaping Change Blog

In diesem Blog erfahren Sie wie Menschen als Akteure des Wandels unsere Technologien für eine bessere Zukunft einsetzen, um so den weltweit wachsenden Bedürfnissen gerecht zu werden. Verfassen auch Sie einen Gast-Blogbeitrag und erzählen Sie uns, wie Sie, Ihr Team oder Ihre Kunden zum Wandel beitragen.

### HxGN News

HxGN News ist das umfassende Nachrichtenportal von Hexagon mit aktuellen und wichtigen Neuigkeiten aus unserem globalen Markennetzwerk. Arbeiten Sie an einem interessanten Projekt? Dann schicken Sie uns doch einen Artikel darüber, wie Sie innovative Technologien einsetzen und nutzen bzw. Trends und Themen Ihrer Branche umsetzen!

### Audio Podcast

Der HxGN News-Podcast ist über Apple iTunes verfügbar. Hören Sie brandaktuelle Interviews mit Vordenkern von heute, und nutzen auch Sie die Möglichkeit, in einem Audio-Interview über unsere Technologien zu berichten, Branchentrends aufzuzeigen und Ihre Erfahrungen zu teilen.

(Wir bitten Sie, die Beiträge in englischer Sprache zu schicken.)

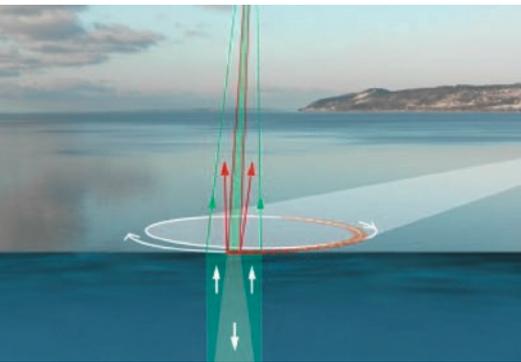


Ihre Visionen sind gefragt.  
Werden Sie zum Vordenker und Sie erhalten ein Hexagon Thought Leader T-Shirt.



# Leica Geosystems

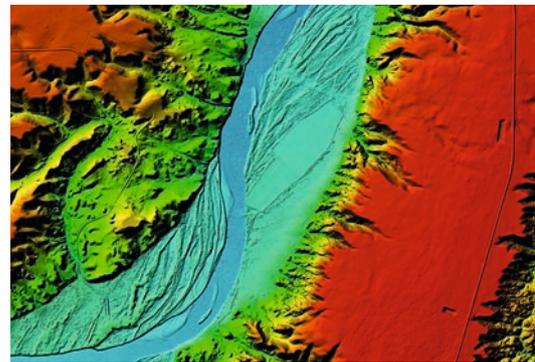
## Mehr als räumliche Daten erfassen



**Airborne Bathymetrie**



**3D-Stadtmodellierung**



**Airborne LiDAR**



**Airborne Imaging**



**UAV**



**Mobile Mapping**

### Alles, was Sie sich vorstellen können ...

Ob Sie intelligente Städte mit präzisen 3D-Daten schaffen möchten, ob Sie im Umwelt- und Katastrophenmanagement arbeiten oder ob Sie die unendlich vielen Möglichkeiten mit UAV, terrestrischen oder mobilen Datenerfassungssystemen entdecken wollen: Auf die Lösungen von Leica Geosystems können Sie sich verlassen.

... alle unter einem Dach!

<http://di.leica-geosystems.com>

Abbildungen, Beschreibungen und technische Daten sind unverbindlich. Änderungen vorbehalten. Gedruckt in der Schweiz. Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Schweiz, 2014. 772114de - 06.14 - galledia

**Leica Geosystems AG**  
Heinrich-Wild-Strasse  
CH-9435 Heerbrugg  
Tel. +41 71 727 31 31  
Fax +41 71 727 46 74  
[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems