

REPORTER

Geosystems Division

Oktober 2020, deutsche Version

Vermessung im
größten Wasserpark
Deutschlands

5G-Netz-Planung
basierend auf
3D-Luftbilddaten

BIM für alle: BIM4ALL

Zu Gast auf Henrik
Bergmans Pfahlramme

Digitalisierungsstrategien verändern Geschäftsmodelle

Wie Unternehmen neue Wege gehen, um sich Wettbewerbsvorteile zu sichern.



HEXAGON

VORDENKER

- 4 **Smart Digital Realities**
Redaktioneller Beitrag
- 6 **Vermessen für einen Bauroboter – echtes Teamwork zwischen Mensch und Maschine**
Redaktioneller Beitrag
- 10 **Ansätze zur Modellierung von Veränderungen in Echtzeit**
Redaktioneller Beitrag
- 12 **Digitalisierung auf dem Vormarsch: neue Bauprodukte von Hexagon's Geosystems**
Redaktioneller Beitrag
- 16 **#dirtsimple: Überraschendes zu stummen digitalen Zwillingen**
Redaktioneller Beitrag
- 20 **Warum die Übernahme von BMT alles verändert**
Sonderbericht

GANZ NEU

- 22 **News**
Was bei Geosystems passiert
- 24 **Messen, was man sieht – wie neue GNSS-Technologie die Effizienz bei der Vermessung steigert**
Sonderbericht
- 28 **Integration einer Böschungsüberwachung in den Minenbetrieb**
Sonderbericht

AUF DER GANZEN WELT

- 30 **Unsere Kunden**
Hexagon Geosystems stellt seine Kunden ins Rampenlicht

ANWENDUNG VON VERMESSUNGSLÖSUNGEN

- 32 **Wie Hollis Daten der Realität erfasst, aufbereitet, verwaltet und bereitstellt**
Case Study
- 36 **Konservierung einer rumänischen Höhle mit Punktwolken- und GNSS-Daten**
Case Study
- 40 **Im Kampf gegen Zeit und Gezeiten: Erfassung einer fünf Hektar großen Küstenbaustelle in 3D**
Case Study
- 44 **Vermessung im größten Wasserpark Deutschlands**
Case Study

GEORÄUMLICHE ANWENDUNGEN

- 46 **HxGN Content Program unterstützt maschinelles Lernen und Advanced Analytics**
Sonderbericht
- 50 **Gleichzeitige Erfassung von LiDAR- und Bilddaten**
Case Study
- 54 **5G-Netz-Planung basierend auf 3D-Luftbilddaten**
Case Study

ANWENDUNG VON BAULÖSUNGEN

- 58 **Enorme Effizienzsteigerungen für Gerüstbauer**
Case Study
- 62 **BIM für alle: BIM4ALL**
Kundenprofil
- 66 **iCON-Robotik-Totalstation und Bausoftware überzeugen mit Benutzerfreundlichkeit**
Kundenprofil

GROSS-MASCHINENSTEUERUNG

- 68 **Zu Gast auf Henrik Bergmans Pfahlramme**
Kundenprofil
- 72 **Bohrungen in Norwegen mit der Leica iCON iRD3-Lösung**
Kundenprofil
- 76 **Betoneinbau leicht gemacht – vom Leitdraht zur kompletten 3D-Maschinensteuerungslösung**
Case Study

ANWENDUNGEN IM BERGBAU

- 80 **Die hohe Kunst der klugen Abraumplanung**
Case Study
- 84 **Wie Cerrejón Risiken managt und Unfälle verhindert**
Case Study
- 86 **Gewinnmaximierung durch Fragmentierungsanalyse**
Case Study

Reporter: Kundenzeitschrift des Geschäftsbereichs Hexagon's Geosystems **Herausgeber:** Hexagon's Geosystems Division

Redaktionsadresse: Heinrich-Wild-Strasse, 9435 Heerbrugg, Schweiz, Tel. +41 71 727 3131, reporter@leica-geosystems.com

Herausgeberin: Renata Barradas Gutiérrez **Design:** Marino Plečaš, Stephanie Chau

© 2020 Hexagon AB und/oder seine Tochterunternehmen und angeschlossenen Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.



Vorwort

Thomas Harring
President, Hexagon's Geosystems

In vielen Branchen und Unternehmen wird 2020 als verlorenes Jahr empfunden. Ganz anders bei uns! Natürlich ist diese Zeit für uns alle mit enormen humanitären und wirtschaftlichen Herausforderungen verbunden, die uns ein hohes Maß an Flexibilität und Anpassungsvermögen abverlangen; gleichzeitig haben unsere Kunden aber auch eindrucksvolle Erfolgsgeschichten vorzuweisen.

In der langjährigen Geschichte unseres Unternehmens haben wir so manche Veränderung am Markt und eine Vielzahl von technologischen Paradigmenwechseln gemeistert, ohne dabei an Innovationskraft zu verlieren. Unsere Welt dreht sich um unsere Kunden, und wir setzen alles daran, ihnen in jeder Lebenslage ein verlässlicher Partner zu sein. In den vergangenen 17 Jahren konnte ich in verschiedenen Führungspositionen ein Teil dieser Unternehmensgeschichte sein und darf heute in meiner Eigenschaft als Präsident von Hexagon's Geosystems erstmals diese Zeilen an Sie richten – in einem **Reporter**, dessen Schwerpunkt auf dem Digitalisierungsboom liegt, den zahlreiche Branchen aktuell verzeichnen.

Anstrengungen in diese Richtung lassen sich schon seit längerem beobachten, doch die Ereignisse der vergangenen Monate haben die Entwicklung erheblich beschleunigt. Die Unternehmen sind bemüht, Aufgaben digital zu automatisieren und für den Austausch mit Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten digitale Ökosysteme zu schaffen, die in autonome Lösungen münden. Das Geschick, mit dem unsere Kunden unser Produktportfolio zur Digitalisierung ihrer Geschäftsmodelle einsetzen, ist beeindruckend. In dieser Ausgabe des **Reporter** stellen wir Unternehmen vor, welche die ausgetretenen Pfade verlassen haben und auf der Suche nach ihrer Nische am Markt neues Terrain erschließen.

Moderne Vermessungsmethoden erlauben die einfache Digitalisierung von Immobilien. Hollis, einer der führenden unabhängigen Immobilienberater Großbritanniens, setzt 3D-Laserscanner und Software zur Digitalisierung von Wohn- und Geschäftshäusern ein. Die Experten für die Erfassung der Realität stellen riesige digitale Datenmengen so schnell wie möglich unternehmensweit bereit, damit sofort mit der CAD-Bearbeitung begonnen werden kann. Durch die Minimierung des Aufwands für die Punktwolkenregistrierung kann Hollis seinen Auftraggebern die gewünschten Datenprodukte rascher und kostengünstiger liefern.

Der Gerüstbau lebt von rascher Angebotslegung und einheitlichen Abläufen. Der deutsche Gerüstbauer Kolb konnte seinen Workflow mithilfe der Leica BLK3D-Echtzeit-3D-Messlösung erheblich straffen. Durch den Einsatz des Messgeräts zur Erfassung der für die Angebotslegung erforderlichen Maße konnte die durchschnittliche Aufenthaltsdauer vor Ort um mehr als 80 % reduziert werden. Die gespeicherten Daten werden in kürzester Zeit im Büro von einem Techniker ausgewertet, sodass der Kunde schon am Tag nach dem Aufmaß auf der Baustelle ein Angebot erhält.

In der Großmaschinensteuerung gibt es noch erhebliches Digitalisierungspotenzial. Al Nisr, eine Baufirma aus den Emiraten, die zu den Weltmarktführern beim Bau von Flugfeldern und der zugehörigen Infrastruktur zählt, hat in eine Leica iCON 3D-Maschinensteuerungslösung investiert, um unterschiedliche Projektbeteiligte mit digitalen Daten zu versorgen. Durch den leitdrahtlosen Betoneinbau konnte das Unternehmen seine Absteckvorgänge automatisieren und gleichzeitig die Länge der am Stück betonierten Strecke verdreifachen, was die Projektdauer halbiert.

Das HxGN Content Program fördert die Automatisierung von Aufgaben mit neuen, zunehmend ausgereiften Technologien wie künstlicher Intelligenz. Die Algorithmen dieser Technologien müssen jedoch auf der Basis einheitlicher Daten trainiert werden. Die im Rahmen des HxGN Content Program regelmäßig gesammelten und vereinheitlichten Daten unterstützen Advanced Analytics und die automatische Aktualisierung standortbasierter Informationen. So können Updates effizient erfolgen und Aufgaben wie die Erkennung von Änderungen automatisiert werden.

Die Digitalisierung nimmt Fahrt auf und beschleunigt das Zusammenwachsen von realer und digitaler Welt zu autonomen Lösungen, die völlig neue Geschäftsfelder erschließen werden. Auch wir bei Geosystems erleben diesen Digitalisierungsschub und werden weiterhin alles daran setzen, unsere Kunden mit hochentwickelten Sensor- und Softwarelösungen dabei zu unterstützen, sich in diesem Wettlauf der Innovationen an vorderster Front zu behaupten und zu zeigen, was möglich ist. Starten Sie mit uns gemeinsam in eine autonome Zukunft!

Viel Spaß beim Lesen!

SMART DIGITAL REALITIES

☰ Redaktioneller Beitrag



Burkhard Böckem – Chief Technology Officer bei Hexagon in der Schweiz.

Sensorfusion zur Schaffung der modernsten Visualisierungsplattform für digitale Realitäten: HxDR.

Durch Technologien zur Erfassung der Realität lässt sich unsere Welt vollkommen digitalisieren, indem wir vielseitig einsetzbare digitale Zwillinge erstellen. Digitale Zwillinge sind Duplikate der wirklichen Welt – also z. B. von Straßen, Stromnetzen, Baustellen, Fertigungsanlagen usw. – die wir zur digitalen Transformation unserer Städte, Infrastrukturen und Umgebungen nutzen können.

Die Liste möglicher Anwendungen für Technologien zur Erfassung der Realität ist lang. Sie erstreckt sich von Hoch- und Tiefbau einschließlich Projektmanagement und Kontrolle von Bauprojekten über die Überwachung von Minen im Bergbau und die digitale industrielle Fertigung bis in die Medien- und Unterhaltungsbranche, wo beispielsweise in einem digitalen Zwilling eines Filmsets Änderungen oder Nachbearbeitungen vorgenommen werden können.

Die Erfassung der Realität bietet die folgenden Vorteile:

- Erstellung von Datenprodukten wie hochaufgelösten Karten oder 3D-Designmodellen
- Virtuelle Design-, Simulations- und Testvorgänge basierend auf der realen Welt (z. B. für Fahrersimulationen bei der Sicherheitsprüfung autonomer Fahrzeuge)
- Reduzierte Testkosten bei der Entwicklung autonomer Dienste wie Kollisionswarnsysteme

Je mehr und je hochwertigere Datenquellen zur Verfügung stehen, desto aufschlussreicher und vielseitiger wird der generierte digitale Zwilling sein. Unser weltweit führendes Portfolio an Sensoren und Visualisierungsprodukten beinhaltet terrestrische Laserscanner wie den Leica RTC360, Laserscanner wie den Leica BLK360 und den Leica BLK2GO sowie unsere mobilen Kartierungslösungen (z. B. den Leica Pegasus:Backpack) und seit diesem Frühjahr auch HxDR. HxDR ist eine neue, cloudbasierte Plattform zur Visualisierung digitaler Realitäten. Sie schafft durch die nahtlose Zusammenführung von in der



Luft, am Boden und mobil erfassten Daten exakte digitale Abbilder der wirklichen Welt, die zur Visualisierung und Weitergabe von 3D-Designprojekten und -Modellen dienen.

Mit seinem Sensor- und Visualisierungsportfolio ist Hexagon ideal positioniert, um Innovationen im Bereich Smart Digital Reality sowie verbundene und autonome Technologien voranzutreiben und ihren kombinierten Mehrwert zu erschließen.

Die Entwicklungen in dieser Branche sind und bleiben spannend, und ich freue mich schon darauf, Ihnen unsere nächsten Innovationen vorzustellen, die uns unserer Vision von einer autonomen Zukunft einen weiteren Schritt näher bringen.



VERMESSEN FÜR EINEN BAUROBOTER – ECHTES TEAMWORK ZWISCHEN MENSCH UND MASCHINE

☰ Redaktioneller Beitrag



Richard Ostridge – Senior Product Engineer bei Leica Geosystems in der Schweiz.

Was bedeutet die Automatisierung am Bau für die Vermessungsbranche? Steigende Erwartungen in Bezug auf kompliziertere Entwürfe und schnellere Umsetzung bieten Chancen für Vermessungsunternehmen, die auf Anwendungen am Bau spezialisiert sind.



Jedes Mal, wenn ich durch meine Social Media Feeds scrolle, sehe ich mindestens einen Post über künstliche Intelligenz oder maschinelles Lernen. Vor kurzem bin ich aber zum ersten Mal über eine andere folgenschwere technologische Revolution gestolpert, die in unserem Diskurs noch weitgehend unbekannt ist: Bauroboter.

Immer wieder haben technologische Fortschritte den Arbeitsaufwand am Bau drastisch gesenkt – von Baggern über Betonmischer und Pressluftschlämmer bis hin zu Bohrmaschinen und Akkuschaubern, um nur einige Beispiele zu nennen. In den vergangenen Jahren hat sich der Fokus jedoch zunehmend auf ein neues wichtiges Element verschoben: die Automatisierung.

AUTOMATISIERTE SYNTHESE

Ein im Rahmen des Weltwirtschaftsforums veröffentlichter Artikel mit dem Titel „Built by Robots: This Swiss Company Could Change the Construction Industry Forever“ hat mir bewusst gemacht, wie rasch sich auch in der Baubranche die wesentlichen Grundsätze verändern. Der Artikel beschreibt, wie anhand des dreistöckigen DFAB House nahe Zürich mit 3D-gedruckten Decken, Energiesparwänden und vor Ort von Robotern montierten Holzträgern der Beweis angetreten wurde, dass digitales Bauen möglich ist. Einer der im Artikel zitierten Projektverantwortlichen, Matthias Kohler, hat eine klare Vision davon, wie Mensch und Maschine in Zukunft zusammenarbeiten können: Dabei geht es nicht darum, mit Robotern menschliche Tätigkeiten zu simulieren, sondern Entwürfe von Anfang an so zu konzipieren, dass Roboter Materialien so verarbeiten und Strukturen so errichten können, wie es ihnen liegt.

Die Vorfertigung von Häusern abseits der Baustelle ist keine neue Erfindung – schon seit 20 Jahren

kurbeln Hersteller wie Huf Haus die Nachfrage der Kunden nach Fertigteilhäusern an. Der Unterschied zum DFAB House ist die Größenordnung, in der 3D-Druck und Montageroboter eingesetzt wurden, was den vom Menschen beigesteuerten Arbeitsaufwand beim Bau erheblich reduziert. Trotzdem erfordern natürlich auch diese Elemente immer noch menschliche Unterstützung bei der Montage. Wenn sich Architekten und Baufirmen Kohlers Vision jedoch bis in die letzte Konsequenz zu eigen machen, lässt sich das Gebäudekonzept so sehr vereinfachen, dass Roboter schon von Grund auf beim Aufbau helfen können.

AUTOMATISIERTE MONTAGE

Auf breiter Basis wird sich die automatisierte Montage in den kommenden 20 Jahren vermutlich noch nicht durchsetzen können, aber es gibt schon einiges an Beispielen dafür, dass Roboter mehr können, als nur kinetische Tätigkeiten verrichten. Beispielsweise ist Sam100, der halbautomatische Maurer-Roboter des Herstellers Construction Robotics, derzeit schon auf einigen Baustellen in den USA im Einsatz. Er ist in der Lage, Mörtel auf Ziegel jeder Größe aufzutragen und diese im 8,5-Sekunden-Takt zu positionieren. So schafft es Sam100, binnen acht Stunden über 3.000 Ziegel einzubauen, während es bei menschlichen Mauern nur 300 bis 600 pro Arbeitstag sind. Videos von Sam100 in Aktion werden im Internet millionenfach angeklickt, was darauf hindeutet, dass Interesse und Begeisterung für dieses Thema besteht.

Schon vor Sam100 gab es Hadrian X von der australischen Firma Fast Brick Robotics, der 3D-drucken und mauern und so den Rohbau eines herkömmlichen Einfamilienhauses in Massivbauweise in gerade einmal zwei Tagen herstellen kann. Ein anderes spannendes Beispiel für ein hochentwickeltes automatisiertes Bausystem



ist der Roboter des dänischen Entwicklers Odico, der geschäumte Industriewerkstoffe mithilfe eines elektrischen Heißdrahts anhand eines vorgegebenen CAD-Modells zurechtschneidet. Der EffiBOT auf Rädern von Effidence aus Frankreich hingegen folgt Handwerkern autonom mit Werkzeug und Materialien.

Natürlich gibt es am Bau – wie in jeder Branche – auch Vorbehalte gegen die zunehmende Automatisierung. Und trotz dieser faszinierenden Innovationsbeispiele wird es noch Jahre dauern, bis Roboter im großen Stil zum Bau von Häusern eingesetzt werden können. Das hätte jedoch enorme Vorteile: von Kosten- und Zeiteinsparungen bis zum Umweltschutz. Auf der anderen Seite der Gleichung steht jedoch der Nachteil, dass Mitarbeiter umgeschult werden müssen, wenn der Einsatz von Robotern langfristig erfolgreich sein soll.

Als Vermessungsingenieur denke ich naturgemäß weniger an die Auswirkungen auf die Baufachleute und mehr daran, was diese Automatisierung für die Vermessungsbranche bedeutet. Die gute Nachricht ist, dass steigende Erwartungen in Bezug auf kompliziertere Entwürfe und schnellere Umsetzung Chancen für Vermessungsunternehmen bieten werden, die auf Anwendungen am Bau spezialisiert sind.

HYBRIDE VERMESSUNG

Wenn ein Roboter etwas herstellt, sind genaue Größenangaben unerlässlich. Ebenso sind exakte

Lageinformationen erforderlich, wenn ein Roboter etwas korrekt positionieren soll.

Die Toleranzen werden eng sein, Genauigkeit und Präzision obligatorisch und Kompromisse keine Option – klingt das nicht nach einem maßgeschneiderten Job für uns Vermessungsfachleute?

Während Menschen Fehler vor Ort erkennen und flexibel darauf reagieren können, traue ich das einem Roboter nicht zu. Im besten Fall würde er das Problem wahrnehmen und einen Menschen zu Hilfe holen, was den Effizienzgewinn reduziert, der überhaupt erst zu seinem Einsatz führte. Zweifellos lässt sich die Effizienz von Robotern am besten dadurch maximieren, dass ihnen zuverlässige Informationen über die Realität zur Verfügung gestellt werden.

Werden Vermessungstätigkeiten überhaupt je ohne menschliche Eingriffe ausgeführt werden können? In manchen Szenarien hat sich unsere Rolle schon etwas gewandelt – z. B. haben wir früher ausgewählt, welche Punkte wir genau messen wollen, während wir heute nur einen groben Bereich und eine Punktdichte definieren und den Rest dem Instrument überlassen. Das verdanken wir vor allem Technologien wie dem Leica RTC360-3D-Laserscanner oder mobilen Systemen wie dem Leica BLK2GO, die automatisch 3D-Punktwolken erfassen, während der Benutzer ein Gelände abgeht.



Eine reine Datenerfassung ohne Mensch ist denkbar, aber ein komplettes Aufmaß einschließlich Datenprodukten wohl kaum. Trotzdem werden wir Vermesser möglicherweise unsere Vorstellungen von unserem Berufsbild anpassen müssen.

BLICK IN DIE ZUKUNFT

Jahrelang war es Aufgabe der Vermessungstechniker zu entscheiden, wo sie ihr Instrument aufstellen, welche Festpunkte sie verwenden und welche Kontrollmechanismen sie einsetzen. In jüngerer Zeit musste man sich auch Gedanken über die verwendete Technologie, das Messverfahren und die Datenverarbeitung machen.

Die nächste Generation wird wahrscheinlich noch intensiver mit Daten arbeiten. Vielleicht werden auch Kontrollmechanismen und die Auswertung von Daten noch weiter an Bedeutung gewinnen. Außerdem wird es wichtig sein, relevante Daten von irrelevanten zu unterscheiden und angemessen präsentieren zu können.

Ich glaube, dass jetzt der richtige Zeitpunkt ist, um unsere Abläufe auf den Prüfstand zu stellen und neue Methoden und Technologien auszuprobieren. So können wir uns in jeder Hinsicht als wahre Datenexperten etablieren.

Wenn wir uns dabei geschickt anstellen, können wir nicht nur kurzfristig unsere Jobs absichern, sondern auch langfristig die Zukunft der Vermessungsindustrie – selbst wenn wir irgendwann für Bauroboter arbeiten sollten.



ANSÄTZE ZUR MODELLIERUNG VON VERÄNDERUNGEN IN ECHTZEIT

☰ Redaktioneller Beitrag



John Welter – President, Geospatial Content Solutions, Hexagon's Geosystems, USA.

Durch neue Kartierungstechnologien Schritt halten mit dem raschen Wandel in der Welt.

Mein Beruf erfordert häufige Reisen. Dabei wird mir immer wieder bewusst, dass wir in einer Zeit raschen Wandels leben. Städte verändern sich durch Wachstum, ländliche Gegenden durch Straßen, landwirtschaftliche Flächen durch den Anbau von Lebensmitteln für die zunehmende Bevölkerung, und in urbanen Gebieten schießen Wohnanlagen wie Pilze aus dem Boden.

Bei Hexagon sagen wir oft: „Was du nicht messen kannst, kannst du auch nicht managen.“ In diesem Zusammenhang meinen wir mit „messen“ eigentlich „kartieren“.

Die Herausforderung solcher rascher Veränderungen ist, dass unsere herkömmlichen Kartierungsverfahren damit überfordert sind. Wir erkennen Veränderungen und müssen einen langwierigen Prozess in Gang setzen, um uns Mittel zu sichern, eine Ausschreibung durchzuführen und dann einen Dienstleister mit der Erfassung neuer Daten dieser

Veränderungen zu beauftragen. Oft kommen die neuen Karten dann zu spät, um uns bei einem sinnvollen Management der Veränderungen zu helfen, und bestätigen nur, was wir ohnehin wissen.

Um mit den Veränderungen um uns herum Schritt zu halten, müssen sich auch unsere Kartierungsverfahren ändern. Dazu müssen wir Programme zur kontinuierlichen Erfassung von Daten und einfachen Aktualisierung und Bereitstellung unserer Datenbestände entwickeln. Diese CaaS-Programme (Content as a Service) sammeln laufend Daten auf der Basis einheitlicher Spezifikationen und Zeitpläne. So entsteht ein standardisiertes Produkt, das für eine Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden kann. Die Kosten können auf viele Benutzer umgelegt werden und sinken daher für den Einzelnen. Nach den Grundsätzen der Sharing Economy erhalten alle Interessierten Zugang zu denselben Daten. Es findet eine Demokratisierung hochwertiger Luftbilddaten



statt, die früher nur ausgewählten Kreisen zugänglich waren.

Die zweite Voraussetzung ist der Zugang zu effizienterer Luftbildtechnologie, mit der mehr Daten pro Flug erfasst werden können, um Zeit und Kosten zu sparen. Doch es ist nicht nur der Sensor, der zählt. Parallel zu unseren zunehmenden Mengen an gesammelten Rohdaten müssen wir die Auswertungsgeschwindigkeit erhöhen, damit die fertigen Datenprodukte schnellstmöglich beim Kunden ankommen. Hybride Sensoren und Workflows, die Bild- und LiDAR-Daten gleichzeitig erfassen und verarbeiten, werden der Schlüssel zum Erfolg umfangreicher und regelmäßig durchgeführter Kartierungsprojekte sein.

Bei Hexagon setzen wir alles daran, diese Vision in die Realität umzusetzen. Mit unseren Partnern im HxGN Content Program – unserem CaaS-Projekt – gehen wir nun in das siebte

Jahr der kontinuierlichen Datenerfassung. Im Rahmen dieses Programms wurden Daten von 25 Millionen Quadratkilometern in Nordamerika und Europa erfasst, die Interessierten über Kauf- und Abomodelle leicht online zugänglich sind.

2016 haben wir den ersten Luftbildsensor der Welt vorgestellt, der Nadir- und Schrägaufnahmen sowie LiDAR-Höhendaten gleichzeitig erfasst: den Leica CityMapper mit dem HxMap-Workflow. 2019 erreichten wir mit dem CityMapper-2 eine Produktivitätssteigerung von 40 %, weil mehr Daten pro Flug erfasst werden können.

Dieser Artikel ist in einer unterschiedlichen Fassung bereits im Fachmagazin GIM International erschienen: <https://www.gim-international.com/content/article/paving-the-road-to-real-time-change-modelling>



Leica

DIGITALISIERUNG AUF DEM VORMARSCH: NEUE BAUPRODUKTE VON HEXAGON'S GEOYSTEMS

☰ Redaktioneller Beitrag

Mitarbeiterbericht

Die neuen Building Solutions.



Digitalisierung ist heute kein neuer Trend in der Baubranche mehr. Sie hat uns längst erreicht. Sie findet statt – hier und heute. Und schlägt sich auf die eine oder andere Art in praktisch jedem Gebäude nieder, das irgendwo auf dieser Welt errichtet wird. Mancherorts verläuft die Entwicklung schneller, anderswo langsamer. Durch die COVID-19-bedingten Maßnahmen konnten einige weitere Anwender gewonnen werden, aber hier geht es um eine langfristige Sicht auf die Dinge. Die Digitalisierung ist auf dem Vormarsch und wird sich nicht mehr aufhalten lassen.

Auch Hexagon's Geosystems entwickelt sich in diesem Umfeld weiter. Unser Produktportfolio wird laufend um interessante Innovationen erweitert, darunter Lösungen zur Erfassung der Realität, CAD-Konvertierungs- und Planungssoftware, Absteckungs- und Kontrollsensoren, Software und Dienstleistungen zur Projektdokumentation u. v. a. m.

Natürlich sind die eigentlichen Triebfedern eines wachsenden Produktangebots Märkte und Kunden, die bei Geosystems aus unterschiedlichsten Branchen stammen. Es ist uns ein Anliegen, unsere Kunden bei der Integration digitaler Innovationen in ihre bestehenden Workflows oder bei der Anpassung ihrer Prozesse zur Realisierung der durch diese Innovationen ermöglichten Produktivitätssteigerungen zu unterstützen.

Bei der Erweiterung des branchenspezifischen Angebots konzentriert sich Geosystems auf die Bereiche Vermessung, Bau, Großmaschinensteuerung, Bergbau und georäumliche Lösungen.

Dadurch können wir besser auf die jeweiligen Anforderungen eingehen. Jede Branche hat ihre Besonderheiten, und am Bausektor fokussieren wir uns auf die fünf zentralen Phasen im Lebenszyklus eines Gebäudes.

ENTWURF UND PLANUNG

Die Erfassung der Bestandssituation eines Grundstücks erlaubt die Visualisierung des Ist-Zustands als Grundlage für fundierte Planungs- oder Sanierungsentscheidungen.

Hexagon bietet führende Software- und Sensorlösungen zur genauen und effizienten Dokumentation der Verhältnisse und Verifikation des Bestands. Zum Beispiel:

- Unsere Sensoren zur Erfassung der Realität sammeln Punktwolken- und Bilddaten der Situation.
- Mit Fotogrammetrietechnologie ausgestattete UAV erlauben Messungen anhand von Fotos, insbesondere zur Ermittlung der exakten Position von Oberflächenpunkten.
- Mittels GNSS können Vermessungspunkte entlang der Geländegrenzen oder zwischen wichtigen Punkten auf der Baustelle erfasst werden.
- Bodenradartechnologie zur Leitungsortung ermittelt unter der Erdoberfläche lauernde potenzielle Gefahren in Form von Rohrleitungen und Kabeln.

In allen vier Beispielen sorgt CAD-Konvertierungssoftware für die rasche Umwandlung der Daten in



neue 3D-Modelle oder fügt die Informationen zu bestehenden Modellen hinzu. Unabhängig von der verwendeten Modellierungssoftware sind unsere Workflows voll integriert, sodass der Benutzer in seinem gewohnten IT-Umfeld arbeiten kann.

BAU UND SANIERUNG

Bei Baubeginn werden Entwurfsdaten an die Maschinensteuerungssysteme im Feld übermittelt, die dann die Baumaschinen effizient durch die Baustelle navigieren und dabei Versorgungsleitungen sorgfältig umgehen. Bevor mit dem Gebäude begonnen wird, gehen Planungsdaten an die Leica iCON-Totalstationen, mit denen die Position des Fundaments und der darin enthaltenen Elemente, wie Bewehrung und Gebäudetechnik, bestimmt und am Ende der Bestand anhand des Modells validiert wird. Der Baufortschritt und die Lage von Objekten können u. a. mit vermessbaren Bildern dokumentiert werden, sodass bei der Fertigstellung aussagekräftige Daten an das Gebäudemanagement übergeben werden können.

Für jede dieser Aufgaben – und viele mehr – enthält das Building-Solutions-Portfolio maßgeschneiderte Sensoren, Software und Services.

BETRIEB UND INSTANDHALTUNG

Das Building-Solutions-Portfolio verlängert die Lebensdauer kritischer Infrastrukturen, indem es Fernwartungstätigkeiten unterstützt, Verwaltungsumgebungen mit präzisen, zuverlässigen Informationen bereitstellt und

digitale Zwillinge für Standortdienste oder die Navigation in Innenräumen schafft.

Die Gebäudeinfrastruktur kann anhand von 2D-Grundrissen dokumentiert werden. Für Kunden, die über CAFM-/IWMS-Softwareplattformen verfügen, können standortbasierte 3D-Informationen integriert werden.

Doch die Technologie kann noch mehr!

Die Gebäudeinfrastruktur lässt sich mit Systemen zur Erfassung der Realität für die Infrastrukturverwaltung in 3D nachbilden. Zudem können die Gebäude- samt Umgebungsdaten zu Navigationszwecken nutzbar gemacht werden.

Eine weiteres ganz besonderes Produkt ist der Leica BLK3D – der erste kompakte, handgeführte 3D-Imager am Markt. Er unterstützt 3D-Messungen mit Vermessungsgenauigkeit auf der Basis der damit aufgenommenen Bilder. Jedes erfasste Bild ist ein kompletter, präziser 3D-Messdatensatz der aufgenommenen Umgebung. So kann Infrastruktur nicht nur dokumentiert werden; die Maße im Bild helfen auch bei der Planung von Veränderungen.

SICHERHEIT

Die Digitalisierung von Gebäuden wirkt sich auf alle Arten von sicherheitsrelevanten Systemen aus.

Beim preisgekrönten Leica BLK247 handelt es sich um einen Echtzeit-3D-Überwachungssensor, der unterschiedliche Technologien verwendet, um räumliche Veränderungen innerhalb eines Bereichs zu erkennen und zu melden. Der BLK247 wird über das Ethernet mit Energie versorgt, ist permanent



aktiv, scannt die Umgebung 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche, und unterstützt Prognosen.

Reaktionspläne für potenzielle Notfallsituationen wie Brände oder andere Schadensereignisse helfen Einsatzkräften auf der Basis halb- oder vollautomatisierter 3D-Gebäudemodelle und Grundrisse bei der Orientierung.

Auch Erschütterungen, Bodenbewegungen, Unwetter und Bautätigkeiten müssen überwacht werden, damit sichergestellt ist, dass Gebäude intakt sind und bleiben. Deshalb unterstützt unsere Palette an hochinnovativen Sensor- und Softwaretechnologien die Gebäude- und Deformationsanalyse in Echtzeit ohne Unterbrechung der Bauarbeiten.

GEBÄUDEVERWALTUNG

Jedes Gebäude ist einzigartig. Seine Verwaltung erfordert die konstante Echtzeiterfassung und -übermittlung von Daten an alle Verantwortlichen.

Unser Building-Solutions-Portfolio hilft bei der Datensammlung und bietet während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes eine solide Datenbasis von georäumlichen Gebäudeinformationen wie Grundrissen, 3D-Modellen und digitalen Zwillingen, die wertvolle Einblicke ermöglichen.

Hexagons innovative HxGN Smart Build-Lösung wurde eigens zur Optimierung von Anwendungen in Architektur, Ingenieur- und Hochbau konzipiert. Sie verbindet Büro und Feld, macht den Projektstatus durch die Verknüpfung von Modell, Zeit- und

Kostenplanung transparent und unterstützt 3D-, 4D- und 5D-Prozesse in einer benutzerfreundlichen Cloud- und Mobillösung.

HxDR ist die cloudbasierte Visualisierungs- und Kooperationsplattform von Hexagon für räumliche Daten und Dienste. Damit können Modelle in genaue 3D-Karten von städtischen und ländlichen Umgebungen eingepasst werden, die einen realistischen visuellen Kontext liefern.

Last but not least generieren unsere georäumlichen Lösungen und unsere Sensoren zur Erfassung der Realität die für korrekte Immobilientransaktionen so wichtigen Räume, Pläne und Bestandsdokumentationen. Unsere Lösungen stellen Käufern wie Verkäufern exakte visuelle Details bestehender Gebäude bereit.

Das umfassende Produktangebot von Hexagon's Geosystems Building Solutions deckt eine breite Palette an Anwendungen ab. Dabei ist uns Benutzerfreundlichkeit besonders wichtig, damit die Umstellung auf digitale Tools und Workflows unseren Kunden leicht von der Hand geht. Für versierte Anwender halten unsere Produkte komplexe Funktionen bereit, die ihnen die Optimierung ihrer Abläufe auf dem neuesten technischen Stand erlauben.

Ganz egal, an welchem Punkt der digitalen Reise Ihr Unternehmen heute steht – Hexagon ist als verlässlicher Partner an Ihrer Seite und freut sich darauf, diesen Weg mit Ihnen gemeinsam zu gehen.

#DIRTSIMPLE: ÜBERRASCHENDEN ZU STUMMEN DIGITALEN ZWILLINGEN

☰ Redaktioneller Beitrag



Holger (HoPi) Pietzsch – Vice President Marketing für schwere Baumaschinen bei Hexagon, Großbritannien.

Wie man digitale Zwillinge erstellt und wozu Bauprofis sie brauchen. So sorgt das Internet der Dinge für einen Wandel in der Baubranche.



© W. Gardner, LLC

Es ist noch nicht lange her, dass ich an einer Kampagne für sprechende Maschinen mitgearbeitet habe. Dank zunehmender Konnektivität können sich Milliarden von technischen Geräten nun mit dem Internet der Dinge verbinden. Streaming über zahllose Geräte versorgt anspruchsvolle Plattformen mit einem stetigen Datenstrom, der über komplexe Algorithmen ausgewertet wird und neue Geschäftsmodelle aus der Taufe hebt.

Sprechenden Maschinen gehört die Zukunft. Aber was werden sie sagen? Sie werden uns z. B. über ihren Zustand, ihren Energieverbrauch, ihren Ein-/Aus-Status und vieles mehr berichten. Heute sprechen viele von ihnen noch unterschiedliche Sprachen. Doch bei einer Zusammenkunft der Arbeitsgemeinschaft „Machines in Construction MiC 4.0“ in Berlin wurden jüngst die Weichen für eine zunehmende Standardisierung der unterschiedlichen „Maschinendialekte“ in der Cloud gestellt.

Ziel dieser Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Anwendern ist die Entwicklung eines Qualitätssicherungssystems zur Gewährleistung eines einheitlichen Standards für die Bauindustrie. Hersteller, Anwender und Systemintegratoren arbeiten an einem koordinierten

Industriestandard zur Demokratisierung und Modernisierung der Digitalisierung von Baumaschinen.

WELCHE MASCHINEN SOLLEN MIT UNS SPRECHEN UND WARUM?

Trotz der zunehmenden Komplexität der verfügbaren Daten sind die meisten Dinge, die Menschen über Objekte wissen wollen, überraschenderweise ziemlich einfach. Wo ist das Objekt? Und wo ist es nicht? Wo sollte es sein? Und wo nicht – ähnlich wie meine Socken, die oft an den merkwürdigsten Orten verschwinden und wieder auftauchen ...

Tatsächlich sollten auch Objekte an der Position anderer Objekte interessiert sein. Weiß der Kühlschrank von der Existenz der Milch und umgekehrt? Welcher Maschinalgorithmus minimiert den euklidischen Abstand, um die Milch zurück in den Kühlschrank zu stellen? Ich könnte die Milch und den Kühlschrank mit dem Internet der Dinge verbinden und in einer App zusammenführen. Und wenn ich schon dabei bin, verbinde ich gleich auch noch mein Auto, die Garage, die Bäume und den ganzen Garten. Aber geht das? Bäume? Gärten? Selbst wenn: Ist es wirtschaftlich sinnvoll? Ich halte schon die Milch für zweifelhaft. (Gut, bei Bier wäre das vielleicht etwas anderes ...)



Also: Was machen wir mit unseren Unmengen an unbelebten Objekten? Sind sie zu ewigem Schweigen verdammt? Keines von ihnen wird je seinem digitalen Zwilling Auge in Auge gegenüberstehen. Sie sind in der Realität verhaftet.

WIE ERSTELLT MAN DIGITALE ZWILLINGE?

Der kluge Einsatz digitaler Zwillinge ist für ganze Wirtschaftszweige von essentieller Bedeutung – Schwermaschinen in der Baubranche sind einer davon. Baufirmen bewegen täglich Unmengen an Material. An der einen Stelle muss ein präziser Aushub erfolgen, an der anderen Asphalt exakt eingebaut werden. Maschinen müssen ihren Dienst an der richtigen Stelle verrichten, während die Menschen sich flexibel bewegen können müssen. Wie erreicht man nun dieses Ziel, ohne jedem einzelnen Stein auf einer Baustelle einen Mikrochip zu verpassen? Wie findet man einen stummen Graben in der Cloud?

Die Antwort lautet, dass der Graben sich seiner eigenen Existenz nicht bewusst sein und darüber sprechen muss. Es reicht, wenn *wir* seine Position kennen. Technologien zur digitalen Erfassung und Interpretation der Realität müssen nicht auf den Graben hören. Sie müssen ihn nur sehen, vermessen, digitalisieren und die Daten zur weiteren Verwendung in die Cloud hochladen.

Modernste GNSS-Technologie ermittelt die exakte Geoposition der „Augen“ des Sensors

und in der Folge durch Triangulation die Position jedes von ihnen „gesehenen“ Punkts. Zur Erfassung der Realität werden Funk, Laser, LiDAR und herkömmliche Kameras eingesetzt. Hochentwickelte Vermessungsalgorithmen kartieren Millionen von Punkten pro Sekunde.

Daten aus unterschiedlichen Quellen, wie 3D-Laserscannern und UAV-Fotogrammetrie, werden zu 3D-Datensätzen wie Punktwolken und Vermaschungen zusammengefasst und allen Projektbeteiligten in der Cloud zur Verfügung gestellt. Die Fähigkeit zur Überwachung des Projekts in Echtzeit erlaubt nicht nur eine bessere Planung, Konzeption und Ausführung, sondern bildet auch die Basis für Bestandsvalidierungen.

DIE WAHL DER RICHTIGEN TECHNOLOGIE ZUR ERFASSUNG DER REALITÄT

Es ist eine Vielzahl von Technologien zur Erfassung der Realität verfügbar – vom kleinen Handgerät bis zum großen terrestrischen Laserscanner. Zur Wahl des richtigen Systems sollten Sie sich die folgenden Fragen stellen: Warum brauche ich Daten? Welche Daten brauche ich? Wie erfasse ich diese Daten am besten? Wie will ich diese Daten nutzen?

Mobile und handgeführte Scanner erlauben den Zugang zu schwierigen Stellen und sammeln auf Knopfdruck detaillierte Daten. Zur Erfassung großer, unzugänglicher oder gefährlicher Bereiche



bieten sich Luftbilder oder von UAV oder Drohnen erfasste 3D-Datenprodukte an.

Mit mobilen Kartierungslösungen, die in einem Rucksack getragen oder auf einem Fahrzeug montiert werden, lassen sich Daten großer Flächen, Straßen, Tunnel oder Bahnlinien usw. erfassen. Für große Vorhaben und schlecht zugängliche Areale sind die neuesten terrestrischen Laserscanner am besten geeignet, da sie die Datenerfassung auf lange Strecken von einer sicheren Position aus erlauben.

Zur Wahl der optimalen Technologie ist es wichtig zu verstehen, welche Daten und Informationen für fundierte Projektentscheidungen und zur Einhaltung aller Rahmenbedingungen benötigt werden.

DIGITALE ZWILLINGE FÜR EINE VERNETZTE ZUKUNFT

Digitale Realitäten erlauben die Schaffung und unveränderte Speicherung einer unbegrenzten Anzahl an digitalen Zwillingen, die mit der gemessenen Realität in beliebig vielen Feedbackschleifen abgeglichen werden können. Edge-Computing-Daten oder in der Cloud ausgewertete Daten können dann überallhin übermittelt werden, um totale räumliche Transparenz zu schaffen. Digitale Realitäten bieten im Internet der Dinge Aufschluss über Raum und Zeit.

Aktuell ist Smart Digital Reality™ die vielversprechendste Technologie zur Realisierung intelligenter Baustellen, Infrastrukturen und Städte. Durch Smart Digital Reality™ können die Technologien von Hexagon überall eingesetzt werden und für wichtige Orte und Zeiten Standortinformationen in Echtzeit liefern. Eine Smart Digital Reality™ ist sehr viel umfassender als ein digitaler Zwilling. Sie erfasst Veränderungen in Echtzeit, indem sie den digitalen Zwilling autonom mit Livedaten zu einem vollständigen Abbild der Realität verschmilzt.

Das unterstützt die Interaktion von Objekten, die Zusammenarbeit von Menschen und die Koordinierung von Aufgaben zur ihrer sichereren, effizienteren und nachhaltigeren Abwicklung, weil alles seinen Platz hat – sogar meine Socken.

QR-CODE SCANNEN, UM VIDEO ANZUZEIGEN





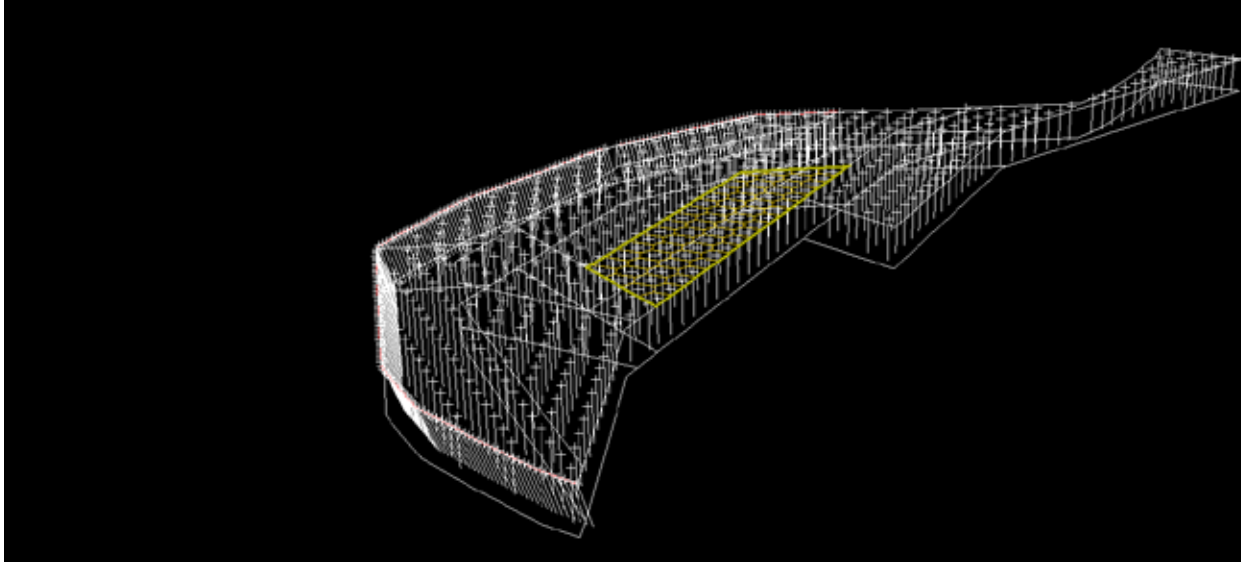
WARUM DIE ÜBERNAHME VON BMT ALLES VERÄNDERT

☰ Sonderbericht



Andrew Crose – Verantwortlicher für die Region EMEA bei Hexagon's Mining in Südafrika.

Hexagon hat vor kurzem das Unternehmen Blast Movement Technologies (BMT) übernommen – die letzte in einer ganzen Reihe von Akquisitionen, aber möglicherweise auf Jahre hinaus die wichtigste in der Branche.



Hexagon hat vor kurzem das Unternehmen Blast Movement Technologies (BMT) übernommen – die letzte in einer ganzen Reihe von Akquisitionen, aber möglicherweise auf Jahre hinaus die wichtigste in der Branche. Die Folgen sind weitreichend – vergleichbar mit jenen der Übernahme von Guardvant 2018, bei der die führenden Systeme für Kollisionswarnung und Fahrerüberwachung kombiniert werden konnten.

Das Schießen, also ein bergmännisches Sprengverfahren mit Bohrlöchern in der Ortsbrust zum Vortrieb, ist der erste und gleichzeitig wichtigste Schritt zum erfolgreichen, effizienten Abbau.

Ohne ganzheitlichen Ansatz basierend auf einem integrierten Lösungsportfolio kann dieser Schritt aber auch der schwierigste und teuerste sein.

Die Betriebskosten im Bergbau starten bei der Sprengung. Eine kluge Vorgehensweise optimiert nicht nur die Kosten der Sprengung selbst, sondern auch des nachfolgenden Materialabbaus. Eine günstige Gesteinsfragmentierung sorgt für einfacheren Transport, weniger Nacharbeit, raschere Zerkleinerung und damit einen höheren Durchsatz bei der Verarbeitung.

Eine verbesserte Überwachung bei der Verwässerung steigert die Effizienz weiter, indem sichergestellt wird, dass das richtige Material weiterverarbeitet bzw. deponiert wird. Das erhöht nicht nur die Ausbeute, sondern wirkt sich auch auf die nachgelagerten Verarbeitungsstätten aus, wo eine gute Mischung für den Betrieb entscheidend sein kann. Berücksichtigt man dann noch die hohe Genauigkeit der mit Systemen von Hexagon maschinengesteuerten Bohrer und Bagger, gebietet man über die heilige Dreifaltigkeit Ertrag, Fragmentierung und Verwässerung.

Die Optimierung dieser drei Faktoren verbessert das gesamte Kostenprofil der Mine: geringere Schießkosten und Nacharbeit bei besserer Lösbarkeit, größerer Erzausbeute, reduziertem Zerkleinerungsaufwand, höherem Durchsatz und gesteigerter Verarbeitungseffizienz.

EINZIGARTIG GANZHEITLICHER ANSATZ

Das Produktportfolio von Hexagon sucht seinesgleichen: MinePlan Blast dient zur Erstellung des Bohrschemas, mit MineOperate gesteuerte Präzisionsbohrer setzen dieses Schema exakt um, während MineOperate QA/QC die Überprüfung der Bohrlöcher und die Überwachung des Sprengmaterials erlaubt.

HxGN Split dokumentiert die Fragmentierung nach der Sprengung, BMT sorgt für Verlustminimierung und Verwässerung, mit MineOperate HP gesteuerte Bagger nutzen die verbesserten Polygone der BMT-Daten zur Erzüberwachung und MineOperate Fleet Management trackt den Gesamtertrag. All diese Elemente fließen als Feedback zurück in das nächste in MinePlan Blast erstellte Bohrschema. Kein anderer Technologieanbieter deckt alle diese Aspekte ab.

SPRENGVORGÄNGE UND SPRENGSTOFFKOSTEN GLEICHZEITIG OPTIMIEREN

Sprengstoff ist das Teuerste am Schießen. Durch die Standardisierung auf der Basis der Technologie eines Sprengstoffherstellers bleibt den Unternehmen kein Verhandlungsspielraum mehr beim Sprengstoffkauf.

Das umfassende Produktangebot von Hexagon gibt den Unternehmen diese Möglichkeit zurück.

NEWS

Vielseitigster GNSS-RTK-Rover mit Visual Positioning angekündigt

Der Leica GS18 I, ein flexibel einsetzbarer GNSS-RTK-Rover mit Visual Positioning, erlaubt die Erfassung von Punkten aus der Entfernung und die Messung aufgrund der Bilddaten im Feld oder im Büro. Visual Positioning ist eine Technologie, die GNSS- und IMU-Sensoren mit einer Kamera kombiniert, um bislang schwer oder gar nicht zugängliche Punkte sicher und effizient zu vermessen. Der GS18 I bietet einen einfachen Workflow zur Messung von Punkten aus Bildern mit Vermessungsgenauigkeit.



Leica iCON site-Software für genauere Positionierung am Bau

Im neuen Upgrade von Leica iCON site sind alle Positionierungsaufgaben in einer einzigen benutzerfreundlichen Softwarelösung vereint. Die neuen Funktionen unterstützen die Integration und Konnektivität zwischen Büro und Feld und erhöhen damit die Produktivität und Genauigkeit auf der Baustelle. Gleichzeitig sorgen das innovative, schnörkellose Design, intelligente Workflows und die übersichtliche Benutzeroberfläche für Spaß bei der Arbeit.



Planon und Leica Geosystems schließen globale Partnerschaft

Beide Unternehmen haben eine globale Partnerschaft zur Integration der Software für die Immobilien-, Flächen- und Infrastrukturverwaltung von Planon mit den Reality-Capture-Lösungen von Leica Geosystems, zur cloudbasierten Visualisierung und Zusammenarbeit angekündigt, um die digitale Transformation der Baubranche zu beschleunigen. Mit der zunehmenden Digitalisierung von Immobilienhandel und -verwaltung und der wachsenden Akzeptanz von PropTech (Property Technology) steigt während des gesamten Lebenszyklus von Gebäuden die Nachfrage nach digitalen Zwillingen.

Leica Geosystems und Geomap kooperieren zur Digitalisierung im Facility Management

Geomap, ein Anbieter eines cloud- und GIS-basierten Integrated Workplace Management Systems (IWMS) und Leica Geosystems haben eine globale Kooperation angekündigt, um ihre Kunden bei der Digitalisierung zum Erhalt ihrer Infrastruktur zu unterstützen. In Verbindung mit den Reality-Capture-Lösungen von Leica Geosystems bietet die IWMS-Plattform von Geomap die Möglichkeit, die Lebensdauer wichtiger Infrastruktur zu verlängern, einen etwaigen Wartungsbedarf aus der Ferne zu evaluieren und aussagekräftige Daten zur Entscheidungsfindung sowie georäumliche Informationen für Standortdienste oder die Navigation in Innenräumen bereitzustellen.



APEI erwirbt ersten Leica CityMapper-2

Aero Photo Europe Investigation (APEI), ein international tätiges Vermessungsunternehmen mit Sitz im französischen Moulins, ist der erste Kunde, der den Leica CityMapper-2, einen Schrägbild- und LiDAR-Luftbild-Hybridsensor, sein Eigen nennen darf. Mit der neuen Technologie erweitert APEI sein Tätigkeitsfeld auf den schnell wachsenden Smart-City-Markt, der für die heutigen schnelllebigen urbanen Umgebungen noch detailliertere und präzisere Daten liefern kann. Der CityMapper-2 erhöht die Produktivität und Datenqualität bei der Erstellung digitaler Zwillinge durch ein neu entwickeltes optisches System, das zwei Nadir- (RGB und NIR) und vier 150-MP-Schrägbildkameras mit CMOS-Technologie und mechanischer Vorwärtsbewegungskompensation (FMC) enthält.


MESSEN, WAS MAN SIEHT – WIE NEUE GNSS-TECHNOLOGIE DIE EFFIZIENZ BEI DER VERMESSUNG STEIGERT

☰ Sonderbericht



Anne Pitkänen – Product Marketing Manager bei Leica Geosystems in der Schweiz.

Der Leica GS18 I ist ein GNSS-RTK-Rover, der binnen Minuten die Messung von Hunderten von Punkten in Vermessungsqualität aus sicherer Entfernung erlaubt. Nach der Datenerfassung können die Messungen aus den gespeicherten Bildern gleich im Feld oder später im Büro erfolgen – was immer für die jeweilige Aufgabe günstiger ist.



Viele Variablen können einem Vermessungsingenieur das Leben schwer machen. So kann die Vermessung von Punkten ohne freie Sicht zum Himmel Schwierigkeiten bereiten. Oft ist es für Vermessungstechniker auch ein Wettlauf mit der Zeit, eine Baustelle zu vermessen, bevor mit dem Fundament begonnen wird.

Nicht selten ist eine Steigerung der Effizienz der erste Schritt zu einer höheren Profitabilität. Welche Herausforderungen auf einer Baustelle auch lauern – schnelle, präzise Vermessungsinstrumente helfen, sie bestmöglich zu bewältigen.

ERFASSUNG SCHWER ZUGÄNLICHER ODER UNERREICHBARER PUNKTE

Schwer zugängliche Punkte gehören genauso zum Alltag eines Vermessers wie Schutzhelme und Warnkleidung. Häufig erfordert ihre Erfassung zusätzliches Equipment, was die Arbeit verkomplizieren und verlängern kann.

Vielleicht muss ein Punkt auf der anderen Seite einer vielbefahrenen Straße vermessen werden. Es ist schwierig, die Straße bei laufendem Verkehr zu überqueren, und eine Sperre kostet Zeit. Oft sind Punkte auch vollkommen unzugänglich – beispielsweise, wenn sie verwachsen sind. Ist der Himmel nicht frei, sind Messungen mit einem herkömmlichen GNSS-Rover schwierig.

In den meisten Fällen muss der Punkt dann mit einem anderen Instrument, wie einer Totalstation oder einem DISTO™, gemessen werden.

Grundsätzlich spricht nichts dagegen, nur geht damit ein erheblicher Zusatzaufwand einher – mehr Ausrüstung, längere Einrichtzeiten, aufwändigere Auswertung, höhere Kosten usw.

Mit seiner integrierten Kamera erleichtert der neue Leica GS18 I diesen Vorgang wesentlich. Es ist nicht mehr notwendig, unzugängliche Punkte mit anderen Mitteln zu vermessen. Mit dem GS18 I können einfach im Vorbeigehen Bilder jeder beliebigen Struktur aufgenommen werden. Aus diesen Bildern können dann Punkte in Vermessungsqualität herausgemessen und in einer Punktwolke ausgewertet werden. Außerdem definiert der GS18 I automatisch die Position und Orientierung der Bilder, sodass sie gleich im Feld bereit für Messungen sind.

MESSUNG VON HUNDERTEN VON PUNKTEN PRO MINUTE

Die genaue Erfassung von Hunderten von Punkten – ob es sich um eine komplette Gebäudefassade oder mehrere Rohrleitungen in einem Graben handelt – kann viel Zeit kosten. Dies gilt vor allem dann, wenn das verwendete Messgerät die Struktur Punkt für Punkt vermisst, wie das bei vielen konventionellen RTK-Rovern der Fall ist.

Aus den im Vorbeigehen aufgenommenen Bildern lassen sich noch im Feld oder erst im Büro Punkte herausmessen. So können selbst große Strukturen, deren Vermessung früher Stunden gedauert hätte, schnell und effizient erfasst werden.



Auch das Problem, dass einzelne Punkte fehlen, gehört damit der Vergangenheit an.

Nie wieder auf das Gelände zurückkehren, um einen vergessenen Punkt nachzumessen – alle benötigten Informationen sind in den Bildern enthalten.

Im Büro können die Punkte bequem mit der Leica Infinity-Office-Software an einem großen Bildschirm vermessen werden. Generell ist Zeit im Büro kostengünstiger als im Feld, und es gibt keine Risiken und weniger Störungen, z. B. durch das Wetter.

ANZEIGE DER DATEN VOR ORT

Bei manchen GNSS-Imaging-Systemen können die Daten während der Arbeit vor Ort nicht überprüft werden. Diese Systeme nutzen ein GNSS in Kombination mit einer Kamera, verfügen aber – anders als der GS18 I – nicht über Visual Positioning und erfordern häufig eine Auswertung im Büro, bevor in den Daten gemessen werden kann. Das bedeutet, Sie müssen warten, bis Sie zurück im Büro sind, um zu sehen, ob alles korrekt erfasst wurde.

Das ist alles andere als eine ideale Lösung. Bei der Arbeit auf mehreren Baustellen an einem Tag muss es möglich sein, die Daten sofort zu prüfen und hochzuladen, bevor es zum nächsten Auftrag geht. Andernfalls droht Nacharbeit, was sich negativ auf die Produktivität auswirkt.

Der Ansatz des GS18 I ist da wesentlich effizienter. Das Visual Positioning des GS18 I definiert automatisch die Position und Orientierung der Bilder, sodass sie bereit für Messungen sind. Zudem muss kein übereinstimmender Punkt auf mehreren Bildern gewählt werden – der GS18 I erledigt das automatisch. Dazu muss nur der Punkt ausgewählt und auf „Messen“ gedrückt werden, dann werden die Koordinaten sofort berechnet.

Sie müssen also nicht warten, bis Sie zurück im Büro sind, um die Vollständigkeit und Qualität Ihrer Daten zu prüfen. Beim GS18 I sind alle Informationen sofort verfügbar. So können Sie Ihre Datenqualität gleich vor Ort kontrollieren, aber mit der restlichen Arbeit warten, bis Sie im Büro große Bildschirme haben.



BESSER IM GESCHÄFT MIT GNSS

Wohl bei jedem Vermessungsauftrag gibt es gewisse Komplikationen, aber die richtige Technologie erleichtert den Umgang damit. Visual Positioning bietet Zugang zu vielen Punkten, die mit einem GNSS-Rover früher unerreichbar gewesen wären. Mit dem GS18 I haben Vermessungsfachleute nun ein noch einfacheres, schnelleres und effizienteres Instrument in der Hand, mit dem sie auf alle Eventualitäten vorbereitet sind.

Effizienzsteigerungen starten bei der richtigen Ausrüstung: Der GS18 I ist die Lösung für den Großteil der entsprechenden Probleme. Alles, was Sie benötigen, in einem einzigen, benutzerfreundlichen Gerät.

WAS IST DER LEICA GS18 I?

Der Leica GS18 I ist der vielseitigste GNSS-RTK-Rover, der Daten in Vermessungsqualität liefert und die Messung von unzugänglichen Punkten aus Bildern erlaubt. Er verfügt über dieselben Funktionen wie der GS18 T, ist aber zusätzlich mit Visual Positioning ausgestattet. Visual Positioning ist eine Technologie, die GNSS- und IMU-Sensoren mit einer Kamera kombiniert, um bislang schwer oder gar nicht zugängliche Punkte sicher und effizient zu vermessen.



INTEGRATION EINER BÖSCHUNGSÜBER- WACHUNG IN DEN MINENBETRIEB

☰ Sonderbericht



Neville Judd – Communications Director bei Hexagon's Mining in Kanada.

Zusammenführung von IDS GeoRadar und Hexagons MineProtect-Portfolio schafft kombiniertes System zur Überwachung der Sicherheit und Böschungstabilität.



In jedem Bergbaubetrieb, in dem die Daten aus Planung, Betrieb, Sicherheit und Wirtschaftlichkeitsanalysen nicht gemeinsam ausgewertet werden, leiden Sicherheit, Nachhaltigkeit und Effizienz. Durch die Integration von IDS GeoRadar und Hexagons MineProtect-Portfolio können diese wichtigen Datenquellen nun in einer gemeinsamen Plattform genutzt werden, die Systeme zur Überwachung der Sicherheit und der Böschungstabilität kombiniert.

Die Visualisierung von Maschinen in Echtzeit gewährleistet die rechtzeitige Warnung vor Gefahrenbereichen für Mensch und Maschine. Diese zusätzliche Informationsebene erlaubt eine genauere Risikobeurteilung und tut das ihre dazu, dass alle Beschäftigten jeden Abend sicher zu ihren Familien zurückkehren können.

Marcos Bayuelo, der Verantwortliche für das MineProtect-Portfolio, und Francesco Coppi, der Leiter des Produktmanagements für Überwachungsradar bei IDS GeoRadar, haben sich kürzlich in einem Podcast-Interview zu diesem Thema geäußert.

MINEN KÖNNEN GEFÄHRLICHE ORTE MIT VIEL VERKEHR, UNEINSICHTIGEN STELLEN, LÄRM, ABLENKUNG UND SCHLECHTER SICHT SEIN. WIE WIRKEN SICH GESTEINSVERHALTEN UND BÖSCHUNGSSTABILITÄT AUF DIE SICHERHEIT AUS, UND WO IST DIE GEFÄHRDUNG AM GRÖSSTEN?

FC: Hangrutschungen und Steinschlag fordern in Minen die meisten Opfer. Bergbauunternehmen investieren jedes Jahr hohe Summen in Überwachungstechnologien zur Beherrschung dieser Risiken. Am gefährlichsten sind jene Bereiche der Grube, in denen abgebaut wird. Dort ist das Gelände aufgrund der Sprengungen und des Materialabtransports instabil, was sich nachhaltig auf die Bodenstabilität auswirken kann.

HEXAGON VERFÜGT BEREITS ÜBER KOLLISIONSWARN- UND PERSONENSCHUTZSYSTEME SOWIE

RADARÜBERWACHUNG. WELCHE ZUSÄTZLICHEN VORTEILE BRINGT DIE INTEGRATION MIT IDS GEORADAR?

MB: Dabei geht es darum, die Lücke zwischen unserer Gesteinsüberwachung und unseren Onboard-Geräten zu schließen. Nun kann jedes Fahrzeug mit Kollisionswarnsystem bzw. jeder Mensch mit Personenwarnsystem die Warnungen und Informationen unseres InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) nutzen. Für die Fahrer und das Personal in der Mine bedeutet das, dass Unfälle aufgrund der Beinahe-Echtzeit-Daten vermieden werden können. Gleichzeitig kann man aus der Ferne überwachen, wer sich in einer Gefahrenzone aufhält, und so die Sicherheit verbessern.

WER PROFITIERT AM MEISTEN VON DIESER INTEGRATION? WARUM?

MB: Die Fahrer wissen sofort in Echtzeit, welche Zonen gesperrt und zu meiden sind. Auch das Minenmanagement profitiert: Wenn es früher einen Alarm gab, musste der Geotechniker einen Vorgesetzten alarmieren, der dann physisch an der entsprechenden Stelle die Straße sperrte. Das dauerte früher eine halbe bis mehrere Stunden, während es jetzt sofort geht. Jeder in der Mine weiß ohne menschlichen Eingriff (mit Ausnahme des Klicks des Geotechnikers), wo er auf keinen Fall hin darf. Befinden sich bereits Menschen in der Gefahrenzone, werden sie automatisch evakuiert.

VOM STANDPUNKT DER PRODUKTIVITÄT AUS GESEHEN: WARUM SOLLTE EIN BERGBAUUNTERNEHMEN IN EINE SOLCHE INTEGRIERTE LÖSUNG INVESTIEREN?

FC: Im Bergbau hängen Produktivität und Sicherheit eng zusammen. Muss der Betrieb nach einem Zwischenfall unterbrochen werden, kann das Millionen pro Tag kosten. Deshalb geht eine höhere Sicherheit mit einer höheren Produktivität einher. Genau aus diesem Grund sollte jede Mine in dieses integrierte System investieren.

Hören Sie das komplette Interview hier:
<https://hxgnspotlight.com/>

UNSERE KUNDEN

AUF DER GANZEN WELT. JEDEN TAG. BEI ALLEN ANWENDUNGEN.

Ob bei der Vermessung eines Wasserkraftwerks in den Anden oder einer Flughafenpiste in Grönland – unsere Kunden arbeiten hart, um ihre jeweiligen Branchen und mit ihnen die ganze Welt voranzubringen.

Wir bei Hexagon's Geosystems sind stolz darauf, sie dabei mit einem umfassenden Angebot an digitalen Lösungen zur Erfassung, Vermessung und Visualisierung der Welt unterstützen zu können, die datenbasierte Transformationsprozesse über die Ökosysteme verschiedener Branchen hinweg ermöglichen. Deshalb stellen wir an dieser Stelle einige unserer Kunden vor, die durch ihre Arbeit eine skalierbare, nachhaltige Zukunft für uns alle sichern.

Zeigen Sie uns, wie Sie die komplexen Herausforderungen Ihres Alltags mithilfe der Lösungen von Hexagon bewältigen. Senden Sie uns Ihre Fotos an die E-Mail-Adresse reporter@leica-geosystems.com, wenn Sie sich in der nächsten Ausgabe des **Reporter** wiederfinden möchten.



Dormeson SA nutzte die Lösungen von Leica Geosystems zur Erfassung der Realität zum Bau des ersten mit digitaler Unterstützung errichteten Einkaufszentrums in Peru.



Henrique Werneck, Davi Fluck und Renato Tavares haben das Leica iCON iGD4SP-System bei der Arbeit für Nexa Resources auf einer Abraumhalde in Vazante, Brasilien, an einer Planierraupe angebracht.



Tommy Berntsson, der Gründer von Lerbergs Entreprenad AB, führt mit 25 Baggern, die mit Maschinensteuerungslösungen von Leica Geosystems ausgestattet sind, in Kungsbacka, Schweden, Aushub- und Erdbewegungsarbeiten aus.



Erster Einsatz des Leica GS18 T durch Brent Pilon bei der Vermessung der Pipestone Hot Springs an einem verschneiten Tag im US-Bundesstaat Montana.



Gebäudesanierung in Den Haag, Niederlande, mit einer Leica TS16-Totalstation durch Marijke De Cleer.



Monitoringauftrag von Lauren Holland in London mit der Leica TM50.

WIE HOLLIS DATEN DER REALITÄT ERFASST, AUFBEREITET, VERWALTET UND BEREITSTELLT

☰ Case Study



Renata Barradas Gutiérrez – Communications Manager und Herausgeberin des Reporter bei Hexagon's Geosystems in der Schweiz.

Immobilienberater Hollis nutzte eine umfassende End-to-end-Lösung von Leica Geosystems, um ein 16.000 Quadratmeter großes Gebäude in Großbritannien zu erfassen und zu modellieren.

Reality-Capture-Experten wissen, dass die Datensammlung nur der erste Schritt in einem komplexen Prozess ist. Auch die Auswertung, Verwaltung und Bereitstellung der Daten ist Teil des Auftrags. Nicht selten ist die Erstellung von CAD- und anderen Datenprodukten der zeitaufwändigste Teil des Workflows.

Tim Beach, einer der ausgebildeten Vermessungsingenieure und Gebäudespezialisten von Hollis, setzt schon seit 2003 in Großbritannien Laserscanning ein. Mit 24 Standorten in Großbritannien, Irland und Kontinentaleuropa zählt Hollis zu den führenden Immobilienberatern. Beach ist Teil des Gebäudevermessungsteams und für Projekte verantwortlich, deren Genauigkeit für Anwendungen in Architektur, Ingenieur- und Hochbau tauglich sein muss.

Es ist Beach gelungen, Laserscanning erfolgreich in die Abläufe für Bestandsvermessungen bei Hollis zu integrieren. Bei Gebäudetechnik z. B. nutzt das Team Laserscanning zur Erfassung von Anlagen und Umgebungen, die eine Revit-Modellierung zur Konflikterkennung erfordern. Aber Hollis setzt Laserscanning auch für andere Anwendungen ein, beispielsweise für Prüfungen im Sinne des "Rights of Light (ROL)" bei Neubauten oder für Sanierungs- und Umnutzungsprojekte.

„Hollis hat in den vergangenen Jahren intensiv in Produkte von Leica Geosystems investiert. Wir haben uns nach gründlicher Prüfung anderer Hardware- und Softwareanbieter für Leica Geosystems entschieden, weil wir erkannten, dass diese Lösungen am besten zu unserem Geschäftsmodell passen. Wir arbeiten mit einigen ScanStations P40, Totalstationen und GNSS zur Kontrolle und Positionsüberwachung unserer Vermessungen“, erklärt Beach.

LASERSCANNING EINES 16.000 QUADRATMETER GROSSEN GEBÄUDES

Mit dem Scannen eines elfstöckigen Gebäudes mit 16.000 Quadratmetern in der Innenstadt von Birmingham sind Herausforderungen verbunden,

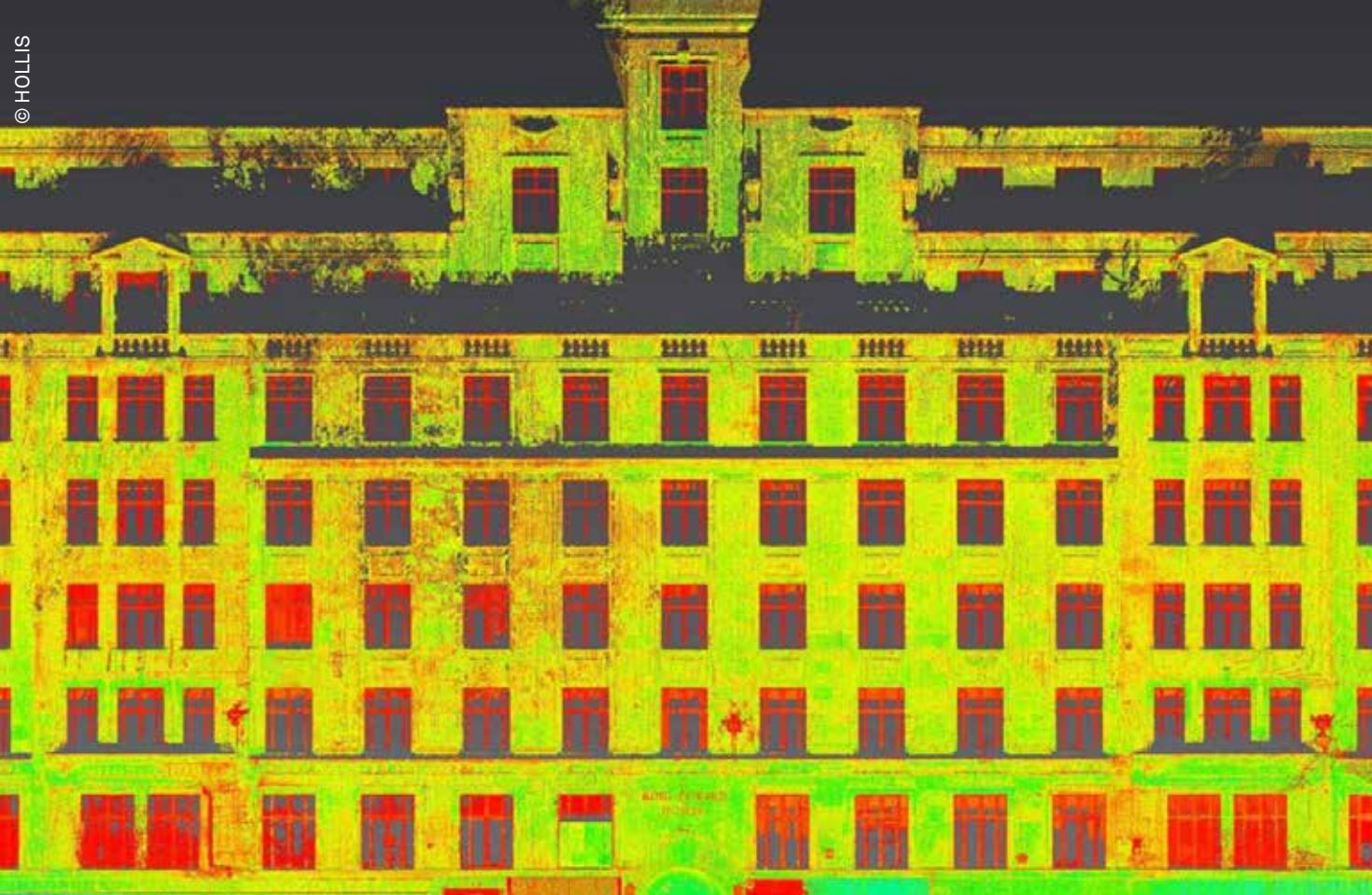
die weit über den eigentlichen Scan hinausgehen. Besonders schwierig war es, auf engstem Raum Positionen zu finden, die einen guten Blick auf die einzelnen Seiten des Gebäudes boten. Angesichts der Größe und Komplexität des Gebäudes, des Zeitplans und der gewünschten Datenprodukte entschied sich Hollis für Laserscanning.

Um jeden Raum in jedem Stockwerk scannen zu können, musste Hollis Termine mit sämtlichen Mietern vereinbaren. „Laserscanning in Verbindung mit exakten Festpunkten gab uns die Möglichkeit, uns frei im Gebäude zu bewegen und jene Bereiche zu scannen, zu denen wir gerade Zugang hatten, weil wir wussten, dass wir die erfassten Scandaten am Ende registrieren und korrekte Ergebnisse bekommen würden“, erinnert sich Beach.

Zu den vom Kunden gewünschten Datenprodukten zählten übliche 2D-CAD-Grundrisse, Außenansichten und Schnitte. Während des Projekts erteilte der Kunde zusätzliche Aufträge, darunter Details von Decken und Untersichten an unterschiedlichen Stellen, eine komplette topografische Aufnahme der direkten Umgebung, Protokolle über Fassadenabweichungen sowie Monitoringtätigkeiten.

DATENERFASSUNG

Aufgrund des knappen Termins setzte Hollis zwei Teams mit je einer ScanStation P40 ein, welche den Auftrag in nur fünf Tagen erledigten. Acht Personentage vor Ort waren zur Erfassung der Innenräume des Gebäudes erforderlich, ein weiterer Tag diente zur Fixierung der Festpunkte auf dem Gelände und für die Außenscans. Dabei wurden 90 GB Rohdaten aus ca. 1.500 Scanpositionen erfasst. Der Viva GS08 plus RTK-GNSS-Empfänger diente zur Georeferenzierung verschiedener Punkte auf dem Gelände zur Transformation der Daten in Ordnance Survey Grid und Datum.



DATENVERARBEITUNG

Schon nach dem ersten Tag vor Ort begann Hollis mit der Registrierung der erfassten Scandaten. Die beiden Vermessungsteams im Gebäude übermittelten die Rohdaten jeden Abend an das Büro, wo sofort mit dem Import und der Registrierung begonnen wurde. Alle Registrierungselemente wurden tagsüber erledigt, während automatisierte Vorgänge in der Nacht durchliefen. Dieser Workflow minimierte die Auswertungszeit und erlaubte einen frühen Beginn der CAD-Bearbeitung. Insgesamt dauerte die Registrierung sechs Tage. Das Ergebnis war eine Datenbank mit 259 GB.

Alle Scans wurden mit Cyclone REGISTER mit lokalen Festpunkten und Cloud-to-cloud-Verfahren registriert. Cyclone REGISTER ermöglichte die Aufteilung der Registrierung in sinnvolle Einheiten und deren Kombination in einem endgültigen Master-Datensatz.

„Wir haben festgestellt, dass das Cloud-to-cloud-Verfahren die größte Flexibilität bei der Arbeit vor Ort und der Registrierung eines Gebäudes mit so komplexer Geometrie bot. Durch die gemeinsame Datenregistrierung in Kombination mit dem Einsatz der P40 mit Zweiachskompensator waren wir sicher, dass die generierten Daten korrekt orientiert sein würden und es später im Prozess nicht zu unliebsamen

Überraschungen kommen würde“, schwärmt Beach.

DATENVERWALTUNG

Zum Vermessungsteam von Hollis zählen 30 Mitarbeiter in verschiedenen Büros, die zu jedem beliebigen Zeitpunkt Zugang zu den Daten anfordern konnten. Um die vom Kunden gewünschten Datenprodukte zu generieren, arbeiteten überregionale Teams über JetStream zusammen. Über diesen vereinfachten Zugang konnten die Experten von Hollis hochdichte Punktwolkendaten in Echtzeit in CAD-Anwendungen importieren und rendern und JetStream Viewer-Dateien mit unterschiedlichen Beteiligten austauschen.

„Der Einsatz von Leica JetStream hat uns das zentrale Hosting unserer Daten in London erlaubt, von wo aus alle Beteiligten darauf zugreifen können. Wenn unsere regionalen Büros einen Scanauftrag erledigen, werden die Daten über Nacht auf den JetStream-Server hochgeladen und für die anderen verfügbar gemacht. Wir können auch die Daten anderer Teams, die nur gelegentlichen Bedarf an Scandaten haben, bei uns hosten und archivieren“, so Beach.

Mit JetStream konnte der Datensatz an mehrere Teams an unterschiedlichen Standorten



übergeben werden, um das Projekt innerhalb des Zeit- und Kostenrahmens abzuschließen. „Dank JetStream wurde das Projekt so genau und effizient wie irgend möglich abgewickelt“, zieht Beach zufrieden Bilanz.

BEREITSTELLUNG VON DATEN

Vermessungsingenieure mit Laserscannern erfassen gewaltige Rohdatenmengen, die ausgewertet und verwaltet werden, um aussagekräftige Datenprodukte für fundierte Entscheidungsprozesse zu generieren.

Über das Collaboration-Tool Leica TruView konnte das Vermessungsteam Punktwolkendaten und Entwurfsmodelle teilen. Beachs Team nutze eine der zahlreichen Anwendungen von TruView zur Qualitätssicherung von Walkthrough-Modellen und zur sicheren Überprüfung beengter Umgebungen aus der Ferne.

„Leica TruView bietet eine standortbasierte Ansicht der Daten. Wir nutzen es zur Erstellung von Datenprodukten aus allen verfügbaren Informationen, damit wir uns nicht nur auf Slices in CloudWorx verlassen müssen, wo Objekte fehlen können. Für den Gebäudescan konnten wir die Daten logisch nach Gebäude und Stockwerk aufteilen. TruView unterstützt Messungen, das Hinzufügen von Geometrien

und Hotlinks und die Einbettung von Geotags für Anwendungen in der Gebäudeverwaltung“, erläutert Beach.

END-TO-END-LÖSUNG VON DER DATENERFASSUNG BIS ZUR AUSLIEFERUNG

Mithilfe eines kompletten Reality-Capture-Workflows von Leica Geosystems erstellte Hollis auf höchst effiziente Art Datenprodukte von Grundrissen, Schnitten und Außenansichten. Infolge der Nutzung bereits gesammelter Daten konnte das Team auch Zusatzwünschen des Kunden rasch nachkommen.

KONSERVIERUNG EINER RUMÄNISCHEN HÖHLE MIT PUNKTWOLKEN- UND GNSS-DATEN

☰ Case Study



Renata Barradas Gutiérrez – Communications Manager und Herausgeberin des *Reporter* bei Hexagon's Geosystems in der Schweiz.

3D-Laserscanner und GNSS-Sensoren dienen zur Erfassung von Daten für die Erforschung und Verwaltung einer 6.298 Meter großen Höhle in Rumänien.



3D-Laserscanning ist ein hochaufgelöstes, nicht invasives Dokumentationsverfahren zur Erschließung unseres Natur- und Kulturerbes und zu dessen Schutz vor natürlichen und menschlichen Bedrohungen. Wissenschaftler aus unterschiedlichsten Fachgebieten entwickeln laufend neue Anwendungen dieser Technologie: Zuletzt haben Höhlenforscher Laserscannerdaten eingesetzt, um Höhlen mit Millimetergenauigkeit zu vermessen, ohne ihnen dabei irgendeinen Schaden zuzufügen. Aus Punktwolken Daten lassen sich kartografische Informationen extrahieren sowie Flächen und Volumen berechnen, um die Veränderung topografischer und bathymetrischer Parameter in Höhlen zu untersuchen.

Um das Höhlenerbe Rumäniens besser verstehen zu lernen und für künftige Generationen zu bewahren, hat Top Geocart, der Leica Geosystems-Vertriebspartner in Rumänien, die Meziad-Höhle, ein 6.298 Meter großes Naturwunder in den Westkarpaten, mit einem Laserscanner erfasst. Die Meziad-Höhle ist die erste touristisch erschlossene Höhle Rumäniens und bekannt für ihre spektakulären unterirdischen Landschaften aus eindrucksvollen Höhlenmineralen (Stalaktiten, Stalagmiten, Stalagnaten und Sintervorhänge). Außerdem beherbergt die Höhle eine der größten Fledermauskolonien Südosteuropas und einige endemische mikroskopische Organismen (von denen manche nur in dieser Höhle vorkommen).

Mit der hochaufgelösten 3D-Dokumentation soll die Komplexität der Höhle genau abgebildet werden, um etwaige Schäden durch invasive archäologische und paläontologische Forschungstätigkeiten beheben zu können. Zudem erstellte Top Geocart 3D-Modelle und andere Datenprodukte für seinen Kunden Spelemat, um Informationen für weitere Auswertungen

speichern, organisieren und abrufen zu können. Die bereitgestellten Daten dokumentieren den Zustand dieses schützenswerten Naturdenkmals.

HÖHLEMISSION

Zusammen mit den Spezialisten von Spelemat plante Top Geocart das Projekt im Erdinneren. So gelang es dem kombinierten Expertenteam, die Felddaten schonend und ohne negative Einflüsse auf das Umfeld zu erfassen. Neben den zu verwendenden Technologien musste auch auf den richtigen Zeitpunkt geachtet werden, da sowohl das Wetter als auch der Wasserstand des Höhlenflusses missionskritische Faktoren waren.

Die Vermessungsingenieure von Top Geocart setzten führende Technologien ein, darunter:

- Leica RTC360-3D-Laserscanner
- Leica BLK360-Laserscanner
- Leica Viva GS16-GNSS-Smartantenne
- Leica GS18 T-RTK-GNSS-Rover
- Leica DISTO™ S910

Zur Punktwolkenregistrierung, Modellierung und für das GNSS-Netz wurden die folgenden Produkte verwendet:

- Leica Infinity-Software
- Leica Cyclone REGISTER360-Software zur Punktwolkenregistrierung
- Leica Cyclone MODEL
- Leica Cyclone 3DR
- Leica GNSS Spider-Software

Das Team erkundete das bergige Gelände und georeferenzierte es mit GS16- und GS18 T-GNSS-RTK-Rovern mit Echtzeitkorrekturen des nationalen rumänischen Basisstationsnetzes (ROMPOS),



das GNSS Spider-Software nutzt. SmartLink-Korrekturen waren erforderlich, weil in den Bergen durch Steilhänge und Bewuchs immer wieder einmal die GSM-/GPRS-Verbindung unterbrochen wurde. Die Fähigkeit des GS16 bzw. GS18 T zur Arbeit mit dem SmartLink Service war entscheidend zur Überbrückung dieser Unterbrechungen und Bereitstellung präziser Positionsdaten. Auch die Leica RTKplus-Technologie in den beiden RTK-Rovern, die sich durch die Auswahl der optimalen GNSS-Signale intelligent an wechselnde Umgebungsbedingungen anpasst, diente zur exakten Positionierung.

Im Höhleninneren watete das Team in Spezialkleidung durch den Fluss, während der RTC360 und der BLK360 gut aufgehoben in wasserdichten Schutzbehältern und schwimmenden Taschen von Messposition zu Messposition trieben. Geschwindigkeit und Präzision sind entscheidend für die Arbeit in brusthohem Wasser bei Temperaturen unter 10 °C.

Das Team erfasste die größeren Bereiche und besonderen Elemente der Höhle mit dem RTC360 und erstellte dabei farbige 3D-Punktwolken in unter zwei Minuten. Mit einer Scanfrequenz von bis zu zwei Millionen Punkten pro Sekunde, dem modernen HDR-Imagingsystem und der automatisierten Registrierung des RTC360 ohne

Zielmarken im Feld scannte Top Geocart die interessanten Areale innerhalb der Höhle binnen zwei Stunden mit einer Geschwindigkeit von 750 Metern pro Stunde.

Auf Knopfdruck erfasste Top Geocart darüber hinaus vollfarbige Panoramabilder, die mit einer hochgenauen Punktwolke überlagert wurden, die in den engsten Höhlenbereichen mit dem kleinsten und leichtesten Imaging-Laserscanner, dem BLK360, aufgenommen wurde. Wo es nicht möglich war, einen Laserscanner auf einem Stativ aufzustellen, wurden Messungen mit dem DISTO™ S910 durchgeführt.

DIE DATENPRODUKTE DER MISSION

Außerhalb der Höhle, nahe am Eingang, übermittelte das Team die Daten mithilfe von Leica Exchange automatisch und nahtlos an das Büro, um so die Zeit in der unwirtlichen Umgebung zu reduzieren. Die einfache Datenübertragung zwischen Feld und Büro erlaubte den Experten einen ersten Datencheck gleich vor Ort mit Leica Cyclone FIELD 360, Leica DISTO™ Transfer und der Leica DISTO™ Plan-App.

Zurück am Schreibtisch wurden die Punktwolkendaten von BLK360 und RTC360 mit Cyclone REGISTER 360 registriert und die GNSS-Daten mit der Leica Infinity-Software geprüft und



ausgewertet. Auch die DISTO™-Daten wurden in das GNSS-Projekt importiert. Zusammen mit Speleamat generierte Top Geocart eine einheitliche Punktwolke in Form eines Cyclone REGISTER 360-Projekts, das zur Visualisierung mit JetStream Viewer, einem kompakten Anzeigetool für Punktwolken, in die Formate E57 und LGS exportiert wurde. Die E57-Datei wurde in Leica Cyclone 3DR importiert, um Vermaschungen und digitale Geländemodelle (DGM) aus Punktwolken zu berechnen.

Zusätzlich wurden topografische Karten in 2D sowie 3D-DGM aus Daten des GS16- bzw. GS18 T-RTK-Rover erstellt, um neue Routen und Wege für Besucher zu erschließen. Distanzen und CAD-Dateien mit 3D-Punkten und Bildern wurden aus den mit dem DISTO™ S910 gesammelten Daten extrahiert.

Mit den bereitgestellten Daten werden Wissenschaftler, Besucher und die Verantwortlichen gleichermaßen unterstützt. Die Datenprodukte werden die Grundlage für Machbarkeitsstudien für die touristische Nutzung bilden und für Marketingmaterial zur Bekanntmachung dieses lohnenden Ziels verwendet. Die Punktwolken bieten Forschern einen digitalen Zwilling der Höhle, dem sie beliebige Profile und 3D-Messungen entnehmen können. Mithilfe der GNSS-Daten konnten Bereiche und Wege identifiziert werden, um die Höhle für Besucher und Wissenschaftler besser zugänglich zu machen.

„Leica Geosystems und Top Geocart haben die komplette Hardware- und Softwareausstattung für den gesamten Workflow bereitgestellt. Die Sensoren verrichteten auch unter schwierigsten Umgebungsbedingungen zuverlässig ihren Dienst und erfüllten höchste Standards in puncto Messgenauigkeit. Die Teammitglieder von Speleamat sind sich einig darin, dass sie unter so schwierigen Bedingungen noch nie so mühelos und effizient gearbeitet haben“, lobt Viorel Lascu, der Höhlenexperte von Speleamat.

Aufgrund des Erfolgs bei der Erfassung der Meziad-Höhle hat sich Speleamat entschlossen, in einen RTC360, einen BLK360 und einen DISTO™ zu investieren, um zukünftig weiteren Geheimnissen der rumänischen Naturwunder auf die Spur kommen zu können.



IM KAMPF GEGEN ZEIT UND GEZEITEN: ERFASSUNG EINER FÜNF HEKTAR GROSSEN KÜSTEN- BAUSTELLE IN 3D

☰ Case Study



Hazlinda Mohd Nuron – Marketing and Communications Director für Asien bei Leica Geosystems in Singapur.

Einsatz von 3D-Laserscanning zur Visualisierung des
Hyosung Vina Chemicals Port in Vietnam.



2018 wurde in der südvietnamesischen Provinz Ba Ria-VungTau mit dem Bau des Hyosung Vina Chemicals Port begonnen. Der neue Hafen ist Teil des Hyosung Chemical Complex und wird von der vietnamesischen Regierung gemeinsam mit dem südkoreanischen Industriekonglomerat Hyosung Corporation errichtet. Nach seiner Fertigstellung wird der Hyosung Chemical Complex im Industriegebiet Cai Mep außerhalb von Ho-Chi-Minh-Stadt eine Propandehydrierungsanlage, eine Polypropylenfabrik, einen Flüssiggastank (LPG) sowie ein Lager für LPG- und petrochemische Produkte beherbergen.

Einer der letzten Teilschritte des Baus war die Errichtung der Anlegestelle des Hafens für den LPG-Transport. Mit über 30 Jahren Erfahrung bei der Vermessung von Häfen, Wasserstraßen und Verkehrsinfrastruktur zählt Portcoast zu den führenden Vermessungs- und Beratungsdienstleistern in diesem Bereich in Vietnam. Das Unternehmen wurde mit der 3D-Datenerfassung für die topografische Aufnahme, dem Bestandsmodell des LPG-Anlegers samt der zugehörigen Infrastruktur und der Inspektion des Deckwerks zum Schutz des Anlegers betraut.

Die topografische Aufnahme erstreckte sich über eine Fläche von mehr als fünf Hektar, die sich größtenteils im Wasser befanden. Deshalb waren die speziellen Kompetenzen und die langjährige Erfahrung von Portcoast besonders gefragt. Um die Angelegenheit noch weiter zu verkomplizieren,

befanden sich einige Bereiche des Komplexes noch im Bau, während andere schon in Betrieb waren.

Dr. Hoang Hiep, der Teamleiter von Portcoast, erinnert sich: „Die größte Herausforderung beim Scannen des Hafens war die Auswahl von Positionen, da viel Verkehr herrschte und überdies Störungen durch die laufenden Bauarbeiten vorprogrammiert waren.“

Um die Probleme so gering wie möglich zu halten, entschloss sich Portcoast, die Scans an erhöhten Standorten oberhalb der Straße durch den Komplex vorzunehmen.

„Die Arbeit aus der Höhe erforderte einen Scanner, der hohe Präzision auf große Distanzen erlaubt“, erläutert Hiep. „Die Leica ScanStation P50 lieferte eine Genauigkeit von bis zu drei Millimetern, sodass der gesamte Bereich zuverlässig abgedeckt war.“

Während mit der ScanStation P50 oben auf der Brücke gescannt wurde, nutzte das Team unter der Brücke speziell modifizierte Ausrüstung wie eigens eingerichtete Kräne zur Anbringung des Leica RTC360-3D-Laserscanners und des Leica BLK360-Imaging-Laserscanners, um höchst detaillierte Daten von engen und unzugänglichen Bereichen wie Flüssigkeitstanks, Rohrleitungssystemen, Zugangsbrücke oder Ladearm zu erfassen.

ZEIT IST GELD

Das Hafenprojekt verspricht langfristige wirtschaftliche Vorteile für die Region, doch schon alleine sein Bau schuf 2.000 Arbeitsplätze. Es ist



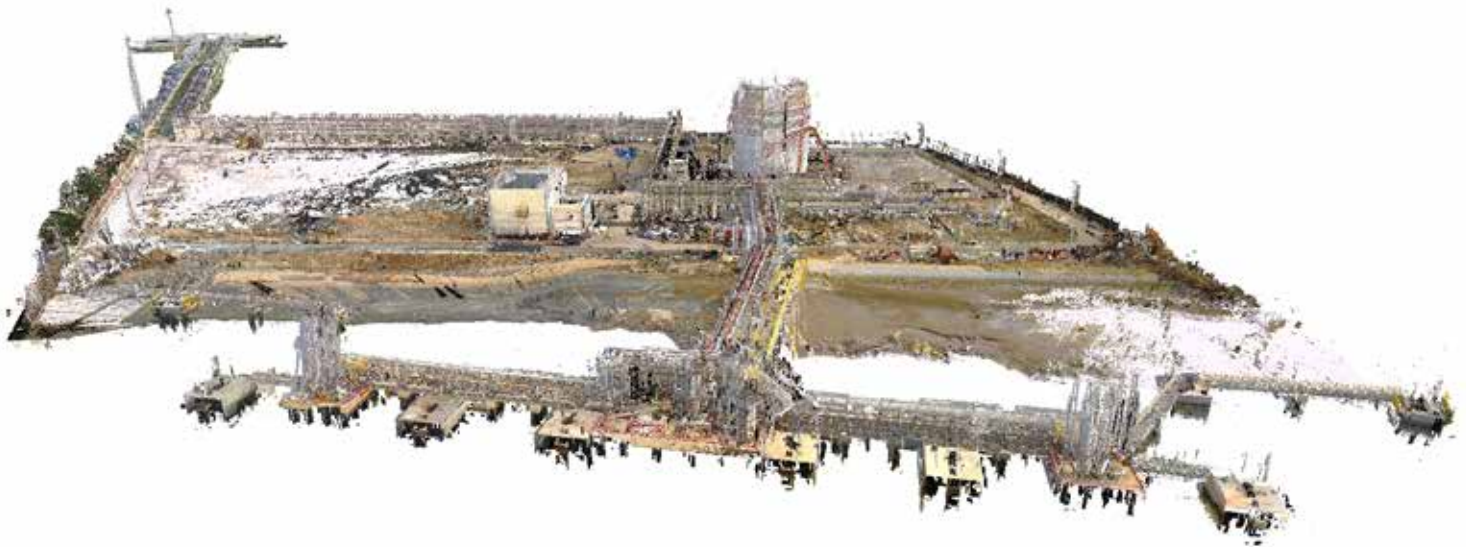
davon auszugehen, dass der Hafen nach seiner Fertigstellung ca. 71 Millionen EUR jährlich in die Staatskasse spült. Deshalb war die möglichst rasche Aufnahme des Betriebs geboten. Aus diesem Grund war Geschwindigkeit für Portcoast ein entscheidender Faktor bei der Auswahl der verwendeten Technologien und der entsprechenden Schulung des Teams.

„Durch die Zusammenarbeit mit Leica Geosystems konnten wir nicht nur die Schulungsdauer unseres Teams fast halbieren, wir sparten auch viel Zeit durch die hohe Datenerfassungsgeschwindigkeit der Systeme von Leica Geosystems“, ist Hiep sicher. „Bei einem Vorhaben wie diesem würde allein die topografische Aufnahme des Deckwerks mit einem Vermessungsraster von 20 Metern pro Position rund zwölf Stunden dauern. Beim Einsatz der ScanStation P50 lässt sich dieser Aufwand hingegen auf drei Stunden reduzieren. Zudem verringerte die Beschleunigung dieses Vorgangs das Risiko, dem wir bei der Arbeit ausgesetzt sind, und die Anzahl der benötigten Mitarbeiter.“

VERBESSERTER ZUSAMMENARBEIT ZWISCHEN FELD UND BÜRO

Beim Scannen des Hafens musste Portcoast Tausende von Punkten und Messdaten unterschiedlicher Instrumente wie Totalstationen, GNSS und Laserscanner zusammenführen. In der Regel ist das eine ebenso komplexe wie zeitaufwändige Aufgabe. Durch die nahtlose Integration der Hardware und Software von Leica Geosystems ließen sich die Daten einfach zwischen Feld und Büro austauschen.

Aufgrund seiner Erfahrung mit ähnlichen Vorhaben in Südostasien, Pakistan und den Emiraten war sich Portcoast bewusst, wie wichtig ein rascher Datentransfer zur Verifizierung von Daten und Vermeidung von Datenverlusten infolge der rasch wechselnden Wetterlage in tropischen Ländern ist. Im Anschluss an die Erfassung der Punktwolkendaten mit den Scannern verwendete Portcoast im Büro Leica Cyclone, Leica Cyclone 3DR und die Leica Infinity-Software zur Auswertung der Daten.



„Durch die hohe Geschwindigkeit und Genauigkeit bei der Erfassung der Daten im Feld ließen sich Verzögerungen bei der Auswertung im Büro vermeiden, da wir mit der Software die Punkte überprüfen konnten, wann immer erforderlich. Mit Infinity und ConX ist der Datentransfer zwischen Feld und Büro ganz einfach und nimmt kaum Zeit in Anspruch“, fügt Hiep hinzu. „Die mit Cyclone generierte Karte ist extrem genau und bildet die Grundlage zur Erstellung eines 3D-Modells und eines VR-Systems. Mit Cyclone 3DR lässt sich dieses Modell dann für noch bessere Genauigkeit und Sichtbarkeit weiter verfeinern.“

Durch die Erfassung von Punktwolkendaten zu unterschiedlichen Zeitpunkten und deren Umwandlung in Bestandspläne mithilfe von Leica CloudWorx for Revit konnte die (nur Millimeter große) Marge für die Setzung oder Verschiebung der Rohrbrücken mit allerhöchster Präzision ermittelt werden.

Die Gebäudedatenmodellierung und Bestandspläne dienen für das Facility Management des Hafens, als Referenz für das

Inspektionsprotokoll sowie zur Planung weiterer Ausbaustufen oder Sanierungsmaßnahmen anhand des digitalen Modells.

Die von sieben Vermessungsingenieuren binnen weniger Wochen generierten Datenprodukte werden den Zeitaufwand vor Ort für künftige Instandhaltungstätigkeiten erheblich reduzieren und den reibungslosen Betrieb des Hafens in den kommenden Jahrzehnten sichern.

„Als wir den Auftrag übernommen haben, hatte nur die Hälfte unseres Teams bereits Erfahrung mit den verwendeten geodätischen Instrumenten. Die erhöhte Effizienz infolge der Integration innerhalb des Produktökosystems von Leica Geosystems hat uns viel Zeit gespart und voll überzeugt, sodass nun das gesamte Team von den Technologien begeistert ist und sie regelmäßig einsetzen will“, sagt Hiep abschließend.

VERMESSUNG IM GRÖSSTEN WASSERPAK DEUTSCHLANDS

☰ Case Study



Renata Barradas Gutiérrez – Communications Manager und Herausgeberin des Reporter bei Hexagon's Geosystems in der Schweiz.

Durch die Erweiterung seines Vermessungsportfolios konnte Keller sämtliche Vermessungsdienstleistungen für die Planung und den Bau eines Wasserparks in Deutschland erbringen.

Bevor die Indoor-Wasserwelt Rulantica in Rust ihre Pforten für die Besucher öffnete, mussten erst alle Teile des Puzzles für den 32.600 Quadratmeter großen Wasserpark sorgfältig zusammengefügt werden.

Keller planen + bauen, das Ingenieurbüro von Saladin Keller, war für die Planung der gesamten Verkehrsinfrastruktur und die Vermessung der Positionen von Punkten, Entfernungen und Winkeln zwischen den Gebäuden verantwortlich, die gemeinsam den größten Wasserpark Deutschlands bilden: Rulantica. Die Anlage ist Teil des Europa-Parks, des zweitbeliebtesten Freizeitparks Europas. Die in skandinavischem Stil gehaltene Wasserwelt verfügt über 25 Attraktionen, darunter 17 Wasserrutschen, ein Wellenbad und ein 250 Meter langer Lazy River.

PRÄZISION FÜR WASSERFÄLLE, RUTSCHEN UND DEN LAZY RIVER

Keller begleitete die Planung und den Bau von Rulantica seit 2015, von Anfang an. Begonnen wurde mit der Absteckung eines mehr als zwei Kilometer langen Abwasserkanals, der heute den gesamten Park verbindet.

Ausgestattet mit der Hardware und Software von Leica Geosystems konnte Keller sämtliche Vermessungsdienstleistungen für die Planung und den Bau erbringen. Zur Vermessung und Positionierung der komplexen Geometrien der Wasserfantasiewelt verwendete Keller die folgenden Produkte:

- Leica Viva TS16-Totalstation
- Leica CS20-Feld-Controller
- Leica Viva GS16-Smartantenne
- Leica RTC360-3D-Laserscanner
- Leica Captivate-Feldsoftware
- Leica Infinity-Vermessungssoftware
- Leica Cyclone REGISTER-Software zur Punktwolkenregistrierung
- Leica CloudWorx

Mit dieser Ausstattung ließen sich alle Herausforderungen von Rulantica bewältigen, darunter die Absteckung von Rohrleitungen, die Bauvermessung einschließlich der Planung von Straßen und Parkplätzen sowie Absteckungen für Baufirmen (Straßenhöhe, Randsteine, Grünflächen, Schwimmbecken).

„Die vielseitige Tätigkeit auf dem Europa-Park-Gelände war schwierig, aber lohnend. Es war ein Privileg, an diesem Vorhaben mitarbeiten zu dürfen und zu erleben, wie die neuen Attraktionen Form annehmen“, erzählt Keller. „Der ambitionierte Zeitplan erforderte oft den Einsatz höchst genauer Instrumente, mit denen bei jedem Wetter gearbeitet werden konnte. Mithilfe der Hardware von Leica Geosystems konnte ich rasch auf Kundenwünsche reagieren und optimale Ergebnisse abliefern.“

Wenn Keller einen Bereich vermisst, passiert das in Abstimmung mit den Handwerkern, welche die Daten benötigen – vorwiegend Elektriker, Maurer und Trockenbauer. Je nach Anforderungen stellt Keller Unterlagen für die Planung wie Gelände- und Lagekarten sowie Längs- und Querprofile in diversen Formaten wie dwg, dxf, rcp und pdf bereit.

VOM BAU ZUR VERMESSUNG

Eigentlich hat Keller Bauingenieurwesen studiert und ist als Quereinsteiger über Bauprojekte zur Vermessung gekommen. Es begann mit der Messung und Absteckung von Punkten mittels GNSS am Bau. Als seine Projekte an Komplexität gewannen, erwarb er nach gründlichen Tests und Vergleichen eine TS16-Totalstation und eine GS16-Smartantenne, um sich am Markt entsprechend zu positionieren. Nach nur zwei Schulungstagen bei einem Experten von Leica Geosystems war Keller bereit für den Wechsel vom Bau zur Vermessung.

„Der größte Vorteil bei der Arbeit mit der Leica Viva TS16 sind Rückwärtsschnitte mit einem SmartPole – da spare ich mir viel Zeit. Auch die Umpositionierung des Instruments geht ganz schnell und einfach. Und last but not least machen mir die automatische Zielerfassung der TS16 bei einer Unterbrechung der Sichtlinie und die hohe Reichweite von Controller und Totalstation das Leben leichter“, so Keller.

SCANNEN IM EUROPA-PARK

Nach Totalstation und GNSS erwarb Keller einen RTC360-3D-Laserscanner. Damit ausgerüstet, ist er in der Lage, ganz allein den gesamten Europa-Park zu vermessen – ein anspruchsvolles Unterfangen, das ein schnelles, agiles und präzises Vorgehen erfordert. Der RTC360 ermöglicht Keller auch die spontane Erfüllung dringender Anforderungen vor Ort. Wenn die Zeit drängt und Reparaturen erforderlich sind, werden Kellers Laserscanning-Dienste angefordert, um den Nachbau von Teilen, die Justierung von Rohren und die Dokumentation von Versorgungsleitungen zu unterstützen.

„Nach einem Test des RTC360 in einem Bereich des Parks waren alle begeistert von seinem Design und seiner Schnelligkeit“, schmunzelt Keller.

GRÜNDUNG EINES VERMESSUNGSUNTERNEHMENS

Keller begann mit einem GNSS und wechselte zu einer Robotik-Totalstation, als das Geschäft gut zu laufen begann. Heute erhält er durch seinen schnellen Laserscanner Zusätze bei Ausschreibungen und übernimmt alle Laserscanning-Aufgaben beim Bau und der Instandhaltung von Europas zweitgrößtem Vergnügungspark. Durch die konsequente Erweiterung seiner Hardware und Software kann der Unternehmer seinen Kunden immer wieder neue Dienstleistungen anbieten.


HXGN CONTENT PROGRAM UNTERSTÜTZT MASCHINELLES LERNEN UND ADVANCED ANALYTICS

☰ Sonderbericht



Linda Duffy – freiberufliche Autorin aus den USA, seit 2003 im Bereich georäumliche Anwendungen tätig.

**Gewährleistung von Konsistenz für Algorithmen mit dem
HxGN Content Program.**



Das HxGN Content Program bietet den Kunden Zugang zu einer Bibliothek von Luftbildern, welche die USA und weite Teile Europas über einen Streamingdienst oder eine pixelbasierte Bereitstellung von Daten abdeckt. Jeder Datensatz ist orthorektifiziert, exakt und in unterschiedlichen Bodenauflösungen von 15 bis 30 cm verfügbar. Darüber hinaus gibt es Stereobilder und digitale Oberflächenmodelle (DSM) in verschiedenen Auflösungen für die 3D-Modellierung. Seit 2020 sind für ausgewählte Orte zudem Schrägaufnahmen und LiDAR-Daten abrufbar.

Hochaufgelöste Luftbilder haben sich längst über reine Visualisierungen hinaus als Quelle für Orthofotos für GIS-Anwendungen etabliert. Außerdem hat sich das HxGN Content Program auch als Fundgrube für umfangreiche, hochpräzise und einheitliche Datenkorpora zum Trainieren von Algorithmen für maschinelles Lernen erwiesen. Künstliche Intelligenz bietet Potenzial für unzählige Anwendungen, die von der automatisierten Extraktion wertvoller Informationen profitieren.

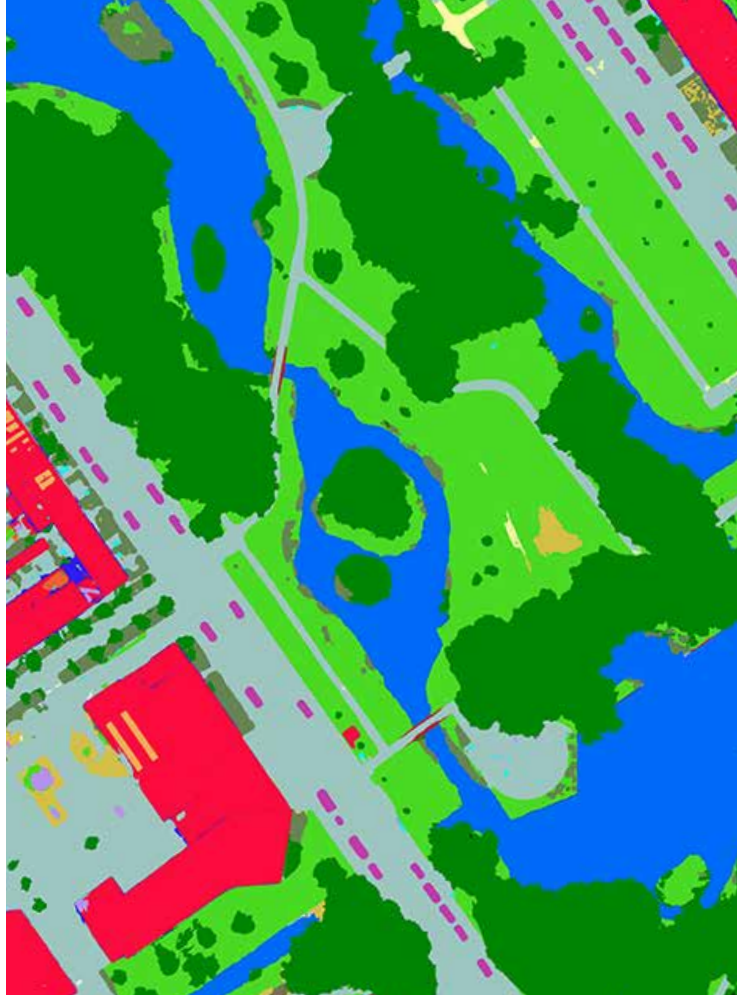
VORTEILE VON LUFTBILDDATEN FÜR MASCHINELLES LERNEN

Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz sorgen bei der Ausführung analytischer Aufgaben für eine Effizienz, die weit über jene des Menschen hinausgeht.

Durch das Trainieren der Algorithmen auf die automatische Erkennung von bestimmten Attributen eines Objekts oder die Elementextraktion können anhand von Bilddaten Analysen oder Messungen durchgeführt werden, um aussagekräftige standortbasierte Informationen zu generieren.

Allerdings führen Varianten von Daten – z. B. unterschiedliche Quellen, Auflösungen, Jahreszeiten oder Radiometrie – bei Computern zu Verwirrung. Deshalb müssen Algorithmen für maschinelles Lernen auf der Basis großer, einheitlicher Datensätze trainiert werden, wenn sie funktionieren sollen. Hexagon erzielt diese Einheitlichkeit durch hohe Wiederholgenauigkeit in puncto Sensortechnologie, Flugplanung, Erfassungsparameter und Auswertungsverfahren. Die Datensätze werden vereinheitlicht, damit sich die Algorithmen auf die Erkennung der korrekten Objekte konzentrieren können. Daten von Staaten und Regionen werden in einer Jahreszeit erfasst, um eine patchworkartige Ansammlung unzusammenhängender Bilder zu vermeiden.

Ein Dienst wie das HxGN Content Program bietet Zugang zu großen Mengen von multispektralen Orthobildern, DSM und Stereobildern, die einheitlich mit den Hochleistungs-Luftbildsensoren von Leica Geosystems erfasst wurden. Seit der Einführung des HxGN Content Program



2014 wurden Daten von 20,5 Millionen Quadratkilometern mit einer Auflösung von 30 cm sowie von über einer Million Quadratkilometern an städtischen Ballungsräumen mit einer Auflösung von 15 cm zusammengetragen. Der Zugang zur Datenbank reduziert den Zeitaufwand für die Zusammenstellung von Trainingsdaten und verbessert die Erfolgsrate von Algorithmen.

Die Dienstleistungen von Hexagon lassen sich flexibel an unterschiedlichste Bedürfnisse anpassen. Die multispektralen Quelldaten werden in einem nicht proprietären, cloudoptimierten geotiff-Format für direkten Zugang über Amazon Simple Storage Service (S3) gespeichert, was Anwendern von führenden Cloudanbietern wie Google Cloud, Azure, IBM u. a. optimale Leistung bringt.

Da es zum Streaming von DSM- und Stereodaten an verschiedene Anwendungen keinen einheitlichen Standard gibt, bietet Hexagon diese Datensätze zum Download in nicht proprietären Formaten mit ausführlichen Metadaten an.

HEXAGON FÖRdert DIE ARBEIT AN WEITERFÜHRENDEN ANALYSEN AUF DER BASIS VON MASCHINELLEM LERNEN

Hexagon bietet allen Unternehmen aus dem Bereich künstliche Intelligenz und maschinelles

Lernen, die sich mit Analytics beschäftigen, Zugang zu seinen Daten. Das technische Team von Hexagon arbeitet mit einer Vielzahl von Engines und unterstützt Interessierte bei der wertschöpfenden Nutzung der Luftbilddatensätze.

Durch die Übernahme von Melown Technologies 2019 konnten ausgewiesene Experten ins Haus geholt werden. Melown nutzt Luftbilder zum Trainieren von Algorithmen für die automatisierte Elementextraktion verschiedener thematischer Ebenen.

Aufgrund dieser Kompetenzen kann Hexagon seinen Kunden zusätzliche Dienstleistungen anbieten und so Resellern und Partnern, die an Analytics-Anwendungen arbeiten, zur Hand gehen. Das HxGN Content Program fördert die Erstellung derivativer Produkte ohne exzessive Einschränkungen. Reseller und andere Partner können an einem kostenlosen Pilotprogramm teilnehmen um festzustellen, ob ihre Engine mit dem Streaming- bzw. dem pixelbasierten Dienst kompatibel ist.

NUTZUNG DER VORTEILE DES HXGN CONTENT PROGRAM

Der Einsatz von Analytics ist in vielen Branchen in den vergangenen Jahren explodiert. Durch höhere Rechenleistung und genauere Inputdaten



hat sich maschinelles Lernen zu einem nützlichen Tool für die Entscheidungsfindung entwickelt. Eine beliebig nutzbare Bibliothek hochaufgelöster Luftbilder, die – wie das HxGN Content Program – große geografische Gebiete abdeckt, bietet sowohl geeignete Trainingsdaten für Algorithmen als auch eine Fülle wertvoller aktueller Informationen.

Kombiniert man maschinelles Lernen mit hochaufgelösten Luftbilddaten, kann die automatisierte Aktualisierung standortbasierter Informationen schneller und kostengünstiger als mit herkömmlichen Methoden erfolgen. Mit dem HxGN Content Program können Kunden aus unterschiedlichen Branchen bestimmte Elemente, darunter Gebäude, Straßen, Schwimmbekken, Zufahrten oder Sonnenkollektoren, extrahieren.

Beispielsweise könnte ein Entwickler einen Algorithmus programmieren, der Risikofaktoren für Versicherungsunternehmen identifiziert. Auch die Erstellung eines Angebotstools für Sonnenkollektoren wäre denkbar, indem ein Algorithmus nach Unregelmäßigkeiten auf Dächern sucht, die zu erhöhten Montagekosten führen könnten. Genauere Schätzungen verhindern Kostenüberschreitungen und sparen dem Anbieter Zeit und Geld.

Auch Modifikationen, Grundstückswidmungen und aktuelle Katasterdaten sind – unterstützt von maschinellem Lernen – schneller und genauer verfolgbar. Natürliche Objekte wie Bäume lassen sich zum Monitoring von Abholzung, Krankheiten oder Schädlingsbefall überwachen. Bestandsgebäude können mit Bau- und Raumplanungsvorschriften abgeglichen werden, die Positionierung von 5G-Handymasten kann optimiert werden und Augmented- und Virtual-Reality-Anwendungen können verbessert werden.

Ein einheitlicher, aktueller und genauer Bilddatensatz ist eine unverzichtbare Voraussetzung für Produkte im Zusammenhang mit maschinellem Lernen. Durch Partnerschaften zwischen Datenanbietern wie Hexagon und Entwicklern von Algorithmen können Produkte mit Mehrwert für den Endkunden geschaffen werden. Bei der Bereitstellung von Daten ist Einnahmenteilung ein gängiges Geschäftsmodell, das kaum Hürden für den Datenzugang bietet. Dadurch kann der Entwickler die Daten nutzen, während der Anbieter für den durch seine Daten generierten Mehrwert entschädigt wird.

Weitere Informationen finden Sie unter:
hxgncontent.com


GLEICHZEITIGE ERFASSUNG VON LIDAR- UND BILDDATEN

☰ Case Study



Mathias Lemmens – unabhängiger Geomatikkonsulent in den Niederlanden.

Aufnahme von LiDAR- und Multispektraldaten mit dem
Leica CityMapper in britischen Städten.



Auf unserer Welt herrscht eine konstante Abwanderung von Menschen aus dem ländlichen Raum in die Städte. Daraus ergibt sich ein stetiges städtisches Wachstum und mit ihm die Nachfrage nach verlässlichen, detaillierten und aktuellen 3D-Modellen von Städten. Die Erstellung solcher Modelle ist nach wie vor mit einem enormen Aufwand verbunden, aber moderne Technologien, wie beispielsweise die Kombination von drei verschiedenen Sensortypen – Nadirkamera, Schrägbildkameras und LiDAR – in einem Geodaten-Erfassungssystem, könnten hier nun endlich Abhilfe schaffen. Die Vermessung größerer Städte in Großbritannien und Irland aus der Luft hat das Potenzial dieser Lösungen aufgezeigt.

Städte werden weiter wachsen, solange die Bevölkerung aus dem ländlichen in den urbanen Raum strömt. In westlichen Ländern begann diese Migration vom Land in die Städte in den frühen 1800ern. Anfang der 1900er lebten bereits 15 % der Weltbevölkerung in Städten. Bis 2030 werden es 60 % sein, was nicht zuletzt auf die Trendwende zum urbanen Wohnen zurückzuführen ist, die in Afrika und Asien Mitte der 1990er im großen Stil einsetzte. Diese Entwicklung hat zu dutzenden von städtischen Ballungsräumen mit mehr als zehn Millionen Einwohnern – sogenannten Megastädten – geführt. Einer weltweiten demografischen Studie von Euromonitor International zufolge werden zwischen 2020 und 2030 sechs neue Megastädte dazukommen: Chicago, Bogota, Luanda, Chennai, Bagdad und Daressalam. Bis 2030 soll es 39 Megastädte geben, in denen fast 10 % der Weltbevölkerung heimisch sind und rund 15 % des weltweiten Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet werden. Die Bewohnbarkeit und Nachhaltigkeit von Megastädten hängt unmittelbar von einem funktionierenden Straßen- und öffentlichen Nahverkehrsnetz, Brücken, Schulen, Krankenhäusern und anderen Dienstleistungen der öffentlichen Hand ab.

STADTMODELLE IN 3D

Die meisten modernen Städte und Megastädte sind heute komplexe, vielgestaltige 3D-Landschaften. Die für die Verwaltung, Sicherheit und Weiterentwicklung dieser Städte Verantwortlichen benötigen zur Ausführung

ihrer Aufgaben detaillierte 3D-Modelle von Gebäuden und Infrastruktur. In der Regel werden solche 3D-Modelle manuell aus Stereofotogrammetriedaten erstellt. Genaue, detailreiche 3D-Stadtmodelle sind sehr gefragt, aber teuer in der Herstellung. Realistische Ansichten erfordern Rendering mit Bildern, was mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden ist. Oft bestehen 3D-Stadtmodelle aus gerenderten Polygonnetzen, wie sie aus Computergrafik, -spielen und -animation bekannt sind. Bei der 3D-Modellierung von Städten kommen solche Vermaschungen u. a. zur Visualisierung, Sichtlinienanalyse, Risikobewertung, Lärm- und Überschwemmungsmodellierung und für die Raumplanung zum Einsatz. Auch zur Erstellung von Smart Cities sind sie unerlässlich.

VERMASCHUNGSMODELLE

Eine Vermaschung ist eine Gruppe von Kanten, Linien und Flächen zur Definition der Oberflächenform eines 3D-Objekts. Die Flächen bestehen oft aus einem sogenannten unregelmäßigen Dreiecksnetz (triangulated irregular network – TIN). Je höher die Punktdichte, desto dichter die Vermaschung und detaillierter die Repräsentation des 3D-Objekts. Werden die Punkte, aus denen sich die Dreiecke zusammensetzen, im selben Referenzsystem wie Bilder dargestellt, lassen sich hochgradig automatisiert fotorealistische 3D-Objekte zu einer kompletten Stadt kombinieren. Luftgestütztes LiDAR sowie vertikale und schräge Luftbildaufnahmen eignen sich ideal für die Erstellung von Stadtmodellen in 3D. Vermaschungsmodelle werden häufig als rein visuelle 3D-Modelle abgetan. Doch ihren Nutzen nur auf Visualisierungszwecke zu beschränken, wird ihrem vollen Potenzial nicht gerecht. Insbesondere, wenn solche 3D-Daten mit Dezimeter- oder noch höherer Genauigkeit referenziert sind, können sie zur Messung von Distanzen, Höhen, Flächen und Volumen dienen. Darüber hinaus unterstützen sie Sichtlinien- und sonstige Analysen sowie die Modellierung von Beschattungen oder Überschwemmungsgebieten. Wenn bekannt ist, dass eine Gruppe von angrenzenden Vermaschungen ein Gebäude oder ein anderes zusammenhängendes Objekt bildet, können diesem eine Adresse, ein Marktwert sowie BIM-



oder sonstige Informationen zugewiesen werden. Die Zuweisung semantischer Informationen in Form von Attributen erlaubt die Durchführung von Abfragen und intelligenten Analysen.

EINSCHRÄNKUNGEN

Bei der Erstellung von 3D-Vermauschungsmodellen von Städten gilt es einige Faktoren zu beachten. Zum einen muss auf die Erfassung homogener Daten der gesamten Fläche geachtet werden. Zum anderen können Punktwolken aus Bildern Mängel aufweisen, selbst wenn sie mit großen Überlappungen und Verfahren zum dichten Bildabgleich generiert wurden. In der Folge können für manche Bereiche keine oder nur unzuverlässige Punkte extrahiert werden. Gründe für diese Probleme sind u. a.:

- Okklusion: An Engstellen oder in Straßenschluchten können Objekte die Sicht auf andere Objekte – z. B. Gebäudefassaden – verstellen. Zur Extraktion von 3D-Punkten aus Bildern ist es jedoch unerlässlich, dass dasselbe Objekt auf mindestens zwei Bildern sichtbar ist.
- Schatten: Obwohl der dichte Bildabgleich basierend auf dem Semi-Global-Matching-Algorithmus sehr robust gegenüber fehlenden Kanten und Strukturen ist, können doch unzuverlässige Ergebnisse daraus resultieren.

Mit den luftgestützten LiDAR-Systemen von heute lassen sich Punktwolken mit hoher Punktdichte erstellen. Diese Punkte haben jedoch nur einen Spektralwert, bei dem es sich um die Intensität des Rückimpulses handelt. Nichtsdestotrotz werden die Rückimpulse nicht von Schatten infolge der Sonneneinstrahlung beeinträchtigt – ein eindeutiger Vorteil im Vergleich zur Fotogrammetrie. Da Objekte

nur von einer Position aus sichtbar sein müssen, ist Okklusion für luftgestütztes LiDAR weniger problematisch.

LEICA CITYMAPPER

Um den oben genannten Einschränkungen in puncto Fotogrammetrie entgegen zu steuern und gleichzeitig LiDAR ins Spiel zu bringen, hat Leica Geosystems drei Sensortypen zum weltweit ersten hybriden luftgestützten Geodaten-Erfassungssystem kombiniert. Im Leica CityMapper sind eine RCD30 CH82-Multispektralkamera zur Erfassung von Nadirbildern, vier RCD30 CH81 m-Kameras für Schrägaufnahmen und eine LiDAR-Einheit in einem Gehäuse vereint. Die Nadir- und Schrägbildkameras sind in Form eines Malteserkreuzes angeordnet. Die Nadirkamera im Mittelpunkt erfasst RGB- und NIR-Bilder mit 0,78 bis 0,88 μm . Die vier Schrägbildkameras machen RGB-Aufnahmen in einem Winkel von 45° nach vorne, hinten, links und rechts. Die Nadirbilder können mit einer Bodenauflösung von 3 cm und einer potenziellen Genauigkeit von 6 cm RMSE aufgenommen werden. Im Bildmittelpunkt entspricht die Bodenauflösung der Schrägaufnahmen aufgrund des Blickwinkels und der Brennweite ca. 75 % jener der Nadirbilder. Beträgt die Bodenauflösung des Nadirbilds 5 cm, liegt jene der Schrägaufnahmen im Mittelpunkt bei 3,7 cm. Die LiDAR-Einheit gibt Laserimpulse mit einer Wellenlänge von 1.064 μm und einer Impulsfrequenz von bis zu 700 kHz ab. Bei einer Flughöhe von 750 m beträgt die Genauigkeit 6 cm und die Punktdichte 15 Punkte pro Quadratmeter. Keiner der drei Sensoren ist neu; auch an ihren Spezifikationen hat sich nichts geändert. Die Workflows zur Nutzung der drei Datentypen sind etabliert und in vielen Unternehmen Standard. Neu ist jedoch, dass die drei Sensoren in einem Gehäuse vereint sind und über eine gemeinsame Steuerung bedient werden, was die gleichzeitige Erfassung von Bilddaten und LiDAR-Punktwolken erlaubt. Diese simultane Datenerfassung bietet viele Vorteile für die Erstellung von 3D-Stadtmodellen. Beispielsweise durchdringen LiDAR-Impulse schattige Straßenschluchten, und an Engstellen, wo es nicht möglich ist, zwei Kamerabilder aufzunehmen, kann LiDAR die Chancen auf eine erfolgreiche Datenerfassung verdoppeln.

ANWENDUNGSFÄLLE

CityMapper wurde in Asien bereits intensiv zur genauen und detaillierten 3D-Kartierung neuer Megastädte mit riesigen Wolkenkratzern eingesetzt, die seit dem Jahr 2000 wie Pilze aus dem Boden schießen. Mittlerweile wächst das Interesse an diesem Produkt auch in Europa. 2018 und 2019 erfasste

Bluesky, ein britischer Anbieter von Luftbilderfassung, Teile von London, Manchester, Birmingham, Cambridge, Oxford und mehreren anderen britischen Städten. Die Nadir- und Schrägaufnahmen sowie die LiDAR-Punktwolken werden mithilfe von HxMap ausgewertet, einer Plattform, die Tools für den Datendownload und die Qualitätsprüfung von Rohdaten enthält. Darüber hinaus sind auch weitere Tools für die Aerotriangulation und radiometrische Ausgleichung sowie für die Punktwolkenregistrierung und Georeferenzierung erhältlich. Anschließend werden die Daten zu digitalen Geländemodellen, DSM, Orthobildern und anderen aus CityMapper-Bildern und LiDAR-Punktwolken erstellten Datenprodukten, die bei Bluesky unter der Bezeichnung MetroVista vermarktet werden, weiterverarbeitet. Im Rahmen eines großen Verkehrsinfrastrukturprojekts wurde ein fotorealistisches MetroVista-3D-Vermaschungsmodell verwendet, um Erkenntnisse über die Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens zu gewinnen, indem das Objekt präzise in das Modell eingepasst wurde. Durch diesen Brückenschlag zwischen realer Welt und Planungsentwurf konnte das Projekt den Beteiligten und der Öffentlichkeit besser nähergebracht werden.

HERAUSFORDERUNGEN

Natürlich geht die Erstellung komplexer, hochgenauer Datenprodukte für Verwaltungsbehörden, Entscheidungsträger und Planungsexperten nicht ohne Herausforderungen ab. So werden bei der fotogrammetrischen Datenerfassung aus der Luft große Datenvolumen produziert, die einer parallelen Verarbeitung und damit einer nennenswerten Investition in die Hardware und Software zur effizienten und zuverlässigen Auswertung und Verbreitung bedürfen. Eine weitere Herausforderung ist das Wetter in Großbritannien, das für die Erfassung von Luftbilddaten oft alles andere als ideal ist. Die erforderliche Flughöhe liegt zwischen 1.000 und 1.800 m. Damit ist sie niedriger als bei klassischen Vermessungsflügen und daher günstigerweise oft unterhalb der Wolkendecke. Andererseits kann die geringere Flughöhe in dem überfüllten Luftraum über normalen und Megastädten auch eine erhöhte Aufmerksamkeit der Flugsicherung auf sich ziehen, was zu Verzögerungen führen kann. Zudem verlängert die mit ca. 220 km/h etwas geringere Fluggeschwindigkeit als bei herkömmlichen Vermessungsflügen die Datenerfassung, was Probleme im Zusammenhang mit Genehmigungen oder wetterbedingten Zeitfenstern verursachen kann.

Dieser Artikel ist bereits im Fachmagazin GIM International erschienen: <https://www.gim-international.com/content/article/simultaneous-capturing-of-lidar-and-imagery>



Erhebliche Verbesserung der Effizienz bei der Kartierung von Städten aus der Luft

Im September 2019 kündigte Leica Geosystems unter der Bezeichnung Leica CityMapper-2 wesentliche Neuerungen am Leica CityMapper-Sensorsystem an. Dieser Hybrid-Schrägbild- und LiDAR-Sensor der nächsten Generation wurde im Juni 2020 erstmals ausgeliefert. Der neue Sensor ermöglicht eine schnelle und effiziente Digitalisierung von Städten und die rasche Aktualisierung digitaler Daten bei gleichbleibender Bildqualität unter unterschiedlichsten Flugbedingungen. Der CityMapper-2 ist mit einem neu entwickelten optischen Hochleistungssystem bestehend aus zwei Nadir- (RGB & NIR) und vier 150-MP-Schrägbildkameras mit CMOS-Technologie sowie der einzigartigen mechanischen Vorwärtsbewegungskompensation von Leica Geosystems ausgestattet. Dank MPiA-Technologie (Multiple Pulses in the Air) konnte die Impulsfolgefrequenz des LiDAR-Sensors auf 2 MHz erhöht werden. Weitere Informationen finden Sie unter leica-geosystems.com/citymapper-2.

5G-NETZ-PLANUNG BASIEREND AUF 3D-LUFTBILDDATEN

☰ Case Study



Linda Duffy – freiberufliche Autorin aus den USA, seit 2003 im Bereich georäumliche Anwendungen tätig.

**Aufbau eines 5G-Netzes in den USA mit Hilfe des
HxGN Content Program.**



Der Mobilfunkstandard der fünften Generation – 5G – setzt sich weltweit rasant durch. Die grundlegenden Verbesserungen in Form einer bis zu zehnfachen Geschwindigkeit und bis zu vierhundertfachen Reduktion der Latenz sowie einer wesentlich größeren Kapazität für die simultane Nutzung werden unvorstellbare Möglichkeiten für autonome Fahrzeuge, Virtual Reality, Smart Cities und das Internet der Dinge eröffnen. In Zukunft könnte die Geschwindigkeit durch zusätzliche Spektren ver Hundertfacht werden und Anwendungen unterstützen, die wir uns heute noch nicht einmal ausdenken können. Zur Maximierung der Performance der neuen 5G-Netze benötigen Telekommunikationsanbieter hochaufgelöste 3D-Daten zur Ausarbeitung von Signalausbreitungsplänen und Auswahl von Standorten für kleine Antennensysteme.

OPTIMIERUNG DER LEISTUNG DES 5G-NETZES

Die nächste spannende Phase der Weiterentwicklung der Mobilfunktechnologie wird in den hohen bis sehr hohen Frequenzbereichen stattfinden, wobei Tiefband-5G landesweit angeboten wird, während

Hochband-5G (auch bezeichnet als Millimeterwellen) dicht besiedelten urbanen Ballungsräumen und Zentren wie Sportstadien, in denen sich viele Menschen gleichzeitig aufhalten, vorbehalten ist. Diese hochbandigen Signale können von Hindernissen wie Gebäuden oder Bäumen rasch blockiert werden, sodass sich das Netz aus vielen kleinen Zellen (Funkanlagen/Antennen in der Größe einer Pizzaschachtel) in Sichtweite zusammensetzen muss, um maximale Abdeckung und Kapazität zu bieten.

Hochfrequenzmodelle basierend auf geografischen Daten einschließlich Luftbilddaten und DSM dienen zur Identifikation der idealen Antennenstandorte zur Leistungsoptimierung. Derzeit sind hochaufgelöste (≤ 15 cm) Luftbilddatenprodukte die beste Quelle zur Entnahme von Daten mit dem für Hochfrequenz-5G-Netze erforderlichen Detaillierungs- und Genauigkeitsgrad.

Durch die zunehmende Nachfrage des 5G-Markts wurde Land Info Worldwide Mapping LLC auf die „Inc. 5.000 List“ der am schnellsten wachsenden privaten Unternehmen in den USA katapultiert. Um die Anforderungen der 5G-Netz-Planer zu erfüllen,



investierte Land Info substantiell in objektbasierte Bildauswertung und künstliche Intelligenz zur Erstellung von Modellen für große 5G-Netz-Anbieter. Der effiziente, automatisierte Workflow basiert auf hochaufgelösten Luftbilddaten aus dem HxGN Content Program.

„Hexagon hat alle Hindernisse beseitigt und uns einfachen, raschen Zugang zu den Daten gewährt, die wir mit Mehrwert für unsere Kunden weiterverarbeiten“, erklärt Nick Hubing, der Geschäftsführer von Land Info Worldwide Mapping. „Die hochwertigen Bilder und digitalen Oberflächenmodelle erlauben uns die Erstellung von 3D-Datenprodukten, welche die strengen Genauigkeitsanforderungen der 5G-Planer erfüllen.“

Im Rahmen des HxGN Content Program wurde eine umfangreiche Bibliothek hochaufgelöster Luftbilder und Geländemodelle aufgebaut, welche die USA (mit Ausnahme von Alaska und Hawaii) und weite Teile von Westeuropa abdecken. Generell weisen die Daten eine Auflösung von 30 cm auf, während Städte in den USA mit über 50.000 Einwohnern in einer Auflösung von 15 cm verfügbar sind. Ab 2020 werden auch weniger dicht besiedelte Gebiete in den USA mit einer Auflösung von 15 cm erfasst.

„Die Auflösung steigt exponentiell an: Luftbilder mit einer Auflösung von 15 cm bieten mehr als neunmal so viele Details/Pixel wie Satellitenbilder mit einer Auflösung von 50 cm“, erläutert Hubing. „Die zusätzlichen Details erlauben eine deutlich

verbesserte Kantendefinition, was eine ideale Segmentierung der kleineren, unterschiedlich hohen Teile eines Gebäudes ermöglicht.“

HERAUSFORDERUNGEN VON 5G

Mobilfunkanbieter investieren hohe Summen in ihre Präsenz am 5G-Markt. Die Sieger dieses Rennens werden die beste Netzabdeckung für die meisten Menschen anbieten müssen. Deshalb ist eine kluge Planung der Signalausbreitung entscheidend. Insbesondere im städtischen Raum müssen kleine Zellen nahe beieinander eingerichtet werden, um Blockaden zu vermeiden. Allerdings erhöht das die Komplexität und die Kosten für das Netz.

Aufgrund der höheren Empfindlichkeit der 5G-Signale gegenüber Hindernissen, welche die Leistung verringern, erfordern die Netze die genauesten verfügbaren Daten. Datenebenen müssen die exakte Höhe einzelner Gebäude und Bäume enthalten. Vier-Band-Bilddaten von der Vegetation mit Blattbewuchs sowie die zugehörigen digitalen Oberflächenmodelle (DSM) dienen zur Vegetations- und Obstruktionsanalyse. Land Info erstellt aus den hochaufgelösten 15-cm-Luftbilddaten und DSM des HxGN Content Program äußerst detaillierte 3D-Gebäudemodelle.

„Luftbilder werden immer im Nadirbereich, also lotrecht nach unten, aufgenommen. Dadurch sind die einzelnen Elemente im urbanen Raum besser sichtbar als auf Satellitenbildern“, weiß



Hubing. „In Gegenden mit hohen Gebäuden werden zusätzliche Überflüge durchgeführt, um bestmögliche Daten zu erhalten.“

Ebenso wichtig ist die Einheitlichkeit der Daten. Satellitendatensätze werden in der Regel mittels Multi-View-Fotogrammetrie erstellt – ein Vorgang, der überlappende Bilder desselben Areals erfordert. Die Bilder können bei unterschiedlichen Umrundungen der Erde zu verschiedenen Zeitpunkten im Abstand von Monaten oder sogar Jahren und bei unterschiedlichen Wetterbedingungen und Jahreszeiten aufgenommen worden sein. Im Gegensatz dazu wird bei der Erfassung von Luftbilddaten Konsistenz durch kleinere Zeitfenster von Tagen oder Wochen für große Flächen gewährleistet, und die Daten sind wolkenfrei.

ERSTELLUNG VON GEOINFORMATIONEN

Hexagons Strategie bei der Datenerfassung ist günstig für die Modellierung zu den Zwecken der Telekommunikationsanbieter, da die Bibliothek Daten enthält, die in derselben Jahreszeit mit demselben Equipment erfasst wurden. Die umfassende Abdeckung der USA und des Großteils von Westeuropa vermeidet Datenlücken. Ballungszentren wurden mit höherer Auflösung erfasst, was ideal für 5G-Netze ist, deren Ausbau sich auf dicht besiedelte Gebiete konzentriert. Die Daten des HxGN Content Program sind nach Bedarf über einen Streamingdienst verfügbar und so aufbereitet, dass daraus eine Vielzahl von Produkten generiert werden

kann, sie aber auch zum Training von Algorithmen für maschinelles Lernen verwendet werden können. Durch die rasche Bereitstellung können Anbieter wie Land Info Kundenwünsche in kürzester Zeit erfüllen.

Land Info nutzt proprietäre Verfahren zur raschen, maßstabsgetreuen Extraktion von Höhen und Bodenbedeckung. Hochaufgelöste Luftbilder und DSM bieten Land Info die beste Kantendefinition, um Gebäude und Bäume in 3D detailgetreu darzustellen. Gebäude werden in verschiedene Höhen segmentiert. Dabei werden auch Objekte auf Dächern berücksichtigt. 3D-Baumvektoren werden mit Konturen für unterschiedliche Höhen versehen. Bei der Bearbeitung durch Land Info wird darüber hinaus zwischen Baumkronen, Stämmen und Unterholz unterschieden.

„Bilddaten für 5G-Anwendungen können gar nicht zu detailliert ausfallen“, stellt Hubing fest. „Wir arbeiten mit der höchstmöglichen Auflösung und sind froh, dass uns das HxGN Content Program so aktuelle und einheitliche Daten liefert.“

Die Branche bemüht sich intensiv um den weltweiten Ausbau der Telekommunikationsnetze. Um die Nachfrage nach detaillierten 3D-Karten zur Netzmodellierung zu bedienen, entwickeln Geodatenanbieter wie Land Info effizientere und effektivere Prozesse zur genauen Extraktion von Gebäuden, Bäumen und anderen Objekten in 3D auf der Basis hochaufgelöster Luftbilddaten und DSM.

ENORME EFFIZIENZ- STEIGERUNGEN FÜR GERÜSTBAUER

☰ Case Study



Cornelia Dietz – Project Marketing Manager bei Leica Geosystems in der Schweiz.

Mit dem BLK3D können Gerüstbauer binnen weniger Minuten vor Ort alle benötigten Messdaten erfassen. Dadurch wird die Aufenthaltsdauer pro Baustelle erheblich reduziert.



Es ist keine Frage: Jede Baustelle braucht ein Gerüst. Maler, Verputzer, Fensterbauer, Dachdecker und viele andere Gewerke benötigen ein Gerüst, um ihre Arbeit an der Fassade, den Fenstern oder dem Dach effizient verrichten zu können. Gerüstbauer wollen als entscheidende Unterstützung der anderen Handwerker wahrgenommen werden, nicht als Störfaktor.

Deshalb ist das Motto des Gerüstbau-Meisterbetriebs Kolb auch „Wir bringen Sie sicher nach oben“. Stefano Battaglia hat den Traditionsbetrieb 2010 mit zwei Mitarbeitern übernommen. Heute beschäftigt er 30 Personen, die innerhalb eines Einzugsgebiets von 150 Kilometern rund um den Firmenstandort Rimbach im Odenwald tätig sind. Das Unternehmen ist bekannt für seine Kompetenz, die ausführliche Beratung seiner Kunden und die rasche Umsetzung von Projekten. Dabei haben Sicherheit und die Einhaltung sämtlicher Vorschriften oberste Priorität.

Zu den täglichen Aufgaben von Battaglia zählt der Kontakt mit den Bauherrn vor Ort und die Erstellung von Angeboten für auszuführende Arbeiten.

Jeder Erstkontakt wird im Büro dokumentiert, anschließend folgt die Angebotsphase. Entweder Battaglia selbst oder sein Vertreter fahren persönlich auf jede Baustelle. Kundendaten, Fotos, Informationen aus Google Earth oder die Maße aus dem Angebot eines Mitbewerbers reichen nicht aus, weil die Messdaten genau und aktuell sein müssen.

Früher besuchte Battaglia Baustellen ausgerüstet mit einem Maßband und einem Leica DISTO™-Laser-Distanzmesser. Parallel dazu fotografierte er als visuelle Unterstützung und Erinnerungshilfe mit dem Smartphone. Anschließend zeichnete er von Hand einen Grundriss, der Längen, Höhen, Einbuchtungen, Giebel oder Dachvorsprünge abbildete.

INNOVATIONEN FÜR UNTERNEHMEN

Viele dieser Bereiche sind nicht zugänglich oder schwer zu messen, was oft dazu führte, dass Entfernungen geraten werden mussten. Außerdem dauerte es 30 bis 45 Minuten, alle für ein Angebot benötigten Werte zusammenzutragen. Somit konnten täglich etwa sechs Baustellen besichtigt werden.

Mit dem BLK3D, der 3D-Messungen aus Bildern entnehmen kann, lassen sich nun alle benötigten Messdaten vor Ort in nur vier Minuten erfassen. Dadurch können pro Tag bis zu 17 Baustellen vermessen werden. Der Effizienzgewinn ist also immens. Rein rechnerisch könnten es natürlich noch mehr Baustellen sein, nur ist das Verkehrsaufkommen im Rhein-Main-Gebiet so hoch, dass mit ca. 30 Minuten pro 20 km Fahrt gerechnet werden muss.

„Wir versuchen, den Kundenkontakt auf der Baustelle möglichst kurz zu halten. Meist dauert die Unterhaltung länger als die Messung mit BLK3D“, schmunzelt Battaglia.

Battaglia hat sich den folgenden Workflow mit dem BLK3D zurechtgelegt: In der Nähe des



Eingangs wird das erste Bild gemacht, dann wird im Uhrzeigersinn ein Bild von jeder Seite des Hauses aufgenommen. Ist ein Haus zu breit, wird es in zwei oder mehr Abschnitte unterteilt.

INVESTITIONEN IN INTELLIGENTE TECHNOLOGIEN ZAHLEN SICH AUS

Wenn potenziellen Kunden ca. 1.200 Angebote pro Jahr unterbreitet werden müssen, sollte die Vorgehensweise so effizient wie möglich sein. Das bedeutet, dass vor Ort nur 3D-Bilder, aber keinerlei Messungen erfasst werden. Der Techniker im Büro verbindet den BLK3D dann mit einem Computer und lädt die Bilder herunter. Anschließend werden alle für das Angebot benötigten Messungen mit der BLK3D-Desktop-Software erstellt. Der Techniker weiß genau, welche Messungen zur Ermittlung der angebotsrelevanten Quadratmeter erforderlich sind. Dieser effiziente Prozess ermöglicht die Angebotslegung schon am Tag nach der Besichtigung und die Veranschaulichung des Angebots anhand von Bildern.

Die Vorteile der Arbeit mit dem BLK3D für Gerüstbauer sind:

- Projektdokumentation mit Bildern, die Messungen erlauben.
- Digitale, leicht leserliche Messungen – keine Fehler mehr durch unleserliche Handschriften.
- Der Druck im Gerüstbau ist hoch. Ständig klingelt das Smartphone. Durch den BLK3D werden auch in Stresssituationen keine Messungen übersehen und keine Übertragungsfehler gemacht.
- Es kann mehr als ein Jahr dauern, bis ein Angebot schließlich angenommen wird. Aus den BLK3D-Bildern können jederzeit weitere Messungen entnommen werden. Dies ist besonders praktisch, wenn sich die ursprünglichen Anforderungen des Kunden ändern, was bis zu fünf Mal pro Woche vorkommen kann. Beispielsweise, wenn sich der Kunde entschließt, nicht nur die Fassade zu erneuern, sondern auch noch das Dach zu sanieren oder einen Balkon anbringen zu lassen. Früher erforderte so etwas einen erneuten Besuch vor Ort. Mit dem BLK3D hingegen sind alle benötigten Daten und damit alle Messwerte sofort verfügbar. So entstehen dem Kunden durch den Änderungswunsch auch keine weiteren Kosten.
- Beim Aufbau des Gerüsts gehen die Mitarbeiter anhand der Maße auf den Bildern vor. Damit haben sie alles, was sie brauchen. Trotzdem wird noch ein DISTO™-Laser-Distanzmesser zur Kontrolle verwendet, aber die Abweichungen zwischen den Messungen auf den Bildern und in der realen Situation liegen



in der Regel unter einem Zentimeter. Bei korrektem Vorgehen – wenn also zwei Bilder aufgenommen und dann überlagert werden – sind die Genauigkeiten für den Gerüstbau mehr als nur ausreichend. Für die Endabrechnung dienen hingegen Messungen des tatsächlich aufgebauten Gerüsts als Basis.

Der BLK3D verfügt über eine kalibrierte Stereokamera, die gleichzeitig zwei Bilder derselben Ansicht aus zwei verschiedenen Perspektiven aufnimmt. Dieser Ansatz ist vergleichbar mit dem menschlichen 3D-Stereosehvermögen, das uns unser linkes und rechtes Auge ermöglichen. Zur Erzielung einer möglichst hohen Genauigkeit empfiehlt Leica Geosystems die Funktion Multi-Shot, bei der sogar vier Bilder überlagert werden. Dabei sollte die Distanz zur Fassade so gering wie möglich sein.

DER LEICA BLK3D IN AKTION

Das Gerüstbauunternehmen Kolb stellte den BLK3D im direkten Vergleich mit einem DISTO™-Laser-Distanzmessgerät bei der Messung einer komplexen Baustelle auf die Probe. Der Vergleich machte Battaglia sicher: Die Vermessung dauerte eine Stunde und 15 Minuten mit dem Laser-Distanzmessgerät, aber nur acht Minuten mit dem BLK3D – eine Effizienzsteigerung um mehr als das Zehnfache!

Battaglia sieht sich selbst als alles andere als einen Computerfreak, findet aber, dass die BLK3D-Software „idiotensicher“ ist. Er macht ohnehin „nur“ die Bilder, doch auch der Techniker, der im Büro die Messdaten erstellt, lernte alles, was er über die BLK3D-Desktop-Software wissen musste, in weniger als zwei Stunden.

„Am Bau braucht man simple, benutzerfreundliche Technologien. Wir wollen wenige Geräte mit wenigen Erweiterungen – und genau das bietet uns der BLK3D“, bestätigt Battaglia.

Battaglias Engagement für den Gerüstbau geht über sein eigenes Unternehmen hinaus. So ist Battaglia auch Landesbevollmächtigter der Gerüstbauinnung des Landes Hessen und ständiges Mitglied des Berufsbildungsausschusses. In seiner Branche wird er als Innovator wahrgenommen, was dazu führt, dass nun schon 22 seiner Kollegen den BLK3D ebenfalls nutzen. Battaglia geht davon aus, dass sich der BLK3D auf diesem Markt rasch durchsetzen wird.

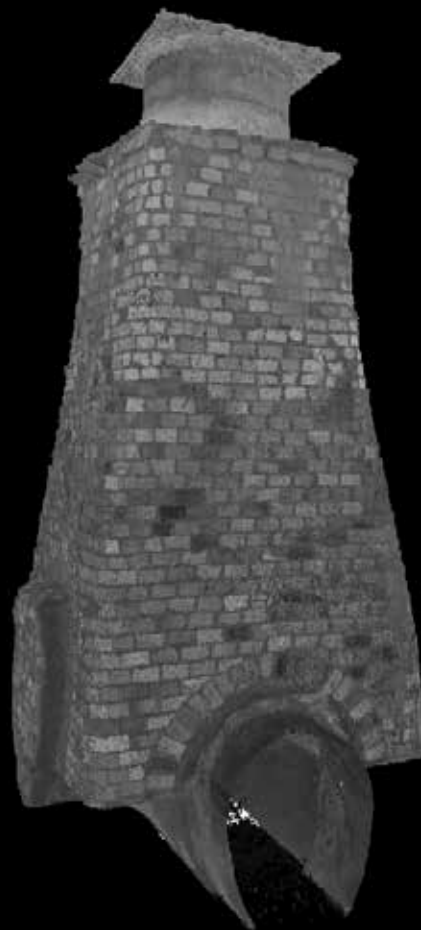


BIM FÜR ALLE: BIM4ALL

☰ Kundenprofil

Mitarbeiterbericht

Ein BIM-Anbieter in den Niederlanden bemüht sich um Mehrwert für seine Kunden aus der Baubranche.



Der weltweite Siegeszug der Gebäudedatenmodellierung (BIM) ist längst nicht mehr aufzuhalten. Von Leica Geosystems BIM Field Trip definiert als „bewährter Prozess, der Projekte innerhalb des Zeit- und Kostenrahmens hält, Nacharbeit reduziert sowie Berechenbarkeit und Rentabilität erhöht“, spart dieses auf 3D-Modellen basierende System professionellen Anwendern aus Architektur, Ingenieur- und Hochbau viel Zeit und Geld.

Ein niederländischer BIM-Anbieter setzt voll auf dieses Konzept. BIM4ALL, ein Unternehmen der Brevo-Gruppe, ist ein innovatives Ingenieurbüro, dessen Mission darin besteht, alle Bereiche der Baubranche mit BIM-Produkten zu unterstützen. Im Mittelpunkt steht für BIM4ALL dabei die Optimierung der Bauprozesse, die Vermeidung von Fehlern und die Reduktion von Kosten durch BIM.

BIM4ALL nutzt 3D-Laserscanner, Totalstationen und GNSS-Lösungen von Leica Geosystems bei rund 400 BIM-Projekten pro Jahr für über 200 Kunden weltweit. Das Unternehmen hat sich einen guten Ruf erarbeitet und ist für bekannte Global Player ebenso wie für kleinere, lokale Auftraggeber tätig.

„Unser Slogan lautet ‚Building value‘. Das streben wir insgesamt für die Branche und insbesondere für unsere Kunden an“, sagt Jasper Voortman, bei BIM4ALL verantwortlich für 3D-Laserscanning. „Unsere Dienstleistungen verbessern die Prozesse am Bau und

helfen durch präzise, im Büro erstellte 3D-Modelle bei der Vermeidung von Fehlern auf der Baustelle.“

Dienstleistungen für verschiedenste Bauvorhaben

Das Unternehmen ist auf BIM spezialisiert, doch die erbrachten Dienstleistungen sind vielschichtig. Aber eines ist allen gemeinsam: Sie müssen Beratung und einen Mehrwert für den Kunden bieten. BIM4ALL erbringt die folgenden Leistungen:

- BIM-Modellierung
- BIM-Management
- BIM-Koordinierung
- 3D-Laserscanning
- BIM Academy (Partner von Autodesk und Solibri)
- BIM-Visualisierungen (in Zusammenarbeit mit Studio X)

Diese Dienstleistungen sind sowohl in den Niederlanden als auch international verfügbar. Erfolgreich von BIM4ALL abgewickelte Projekte:

- BIM für eine neue Wohnanlage in Den Haag
- BIM für neue Brücken in Dänemark
- BIM-Koordinierung und -Management von niederländischen Regierungsgebäuden
- BIM-Koordinierung mit 3D-Laserscanning und BIM-Modellierung eines neuen Bahnhofs in den Niederlanden



- BIM-Koordinierung mit 3D-Laserscanning und BIM-Modellierung bei der Sanierung eines großen Kaufhauses in Amsterdam

„Unsere Kunden nennen uns die ‚BIM-Meister‘, und darauf sind wir stolz! Wir sorgen für Innovation in der Baubranche. Unseren Namen tragen wir nicht von ungefähr: Wir glauben, dass alle von BIM profitieren können, und es ist unser Ziel, diese Technologie in Verbindung mit unserer Erfahrung möglichst vielen Kunden zugänglich zu machen, damit bisher unmöglich Geglauhtes möglich wird“, umreißt Voortman die Firmenphilosophie.

UNTERIRDISCHES LASERSCANNING

BIM bietet sich nicht nur für den Bau neuer, sondern auch für die Sanierung alter Gebäude an. Dazu muss der Bestand im Vorfeld vermessen und als 3D-Modell aufbereitet werden. Am besten verwendet man einen Laserscanner, mit dem die Umgebung für Bestandskontrollen von Sanierungsmaßnahmen, Nachrüstungen, Validierungen und zu Dokumentationszwecken genau erfasst werden kann.

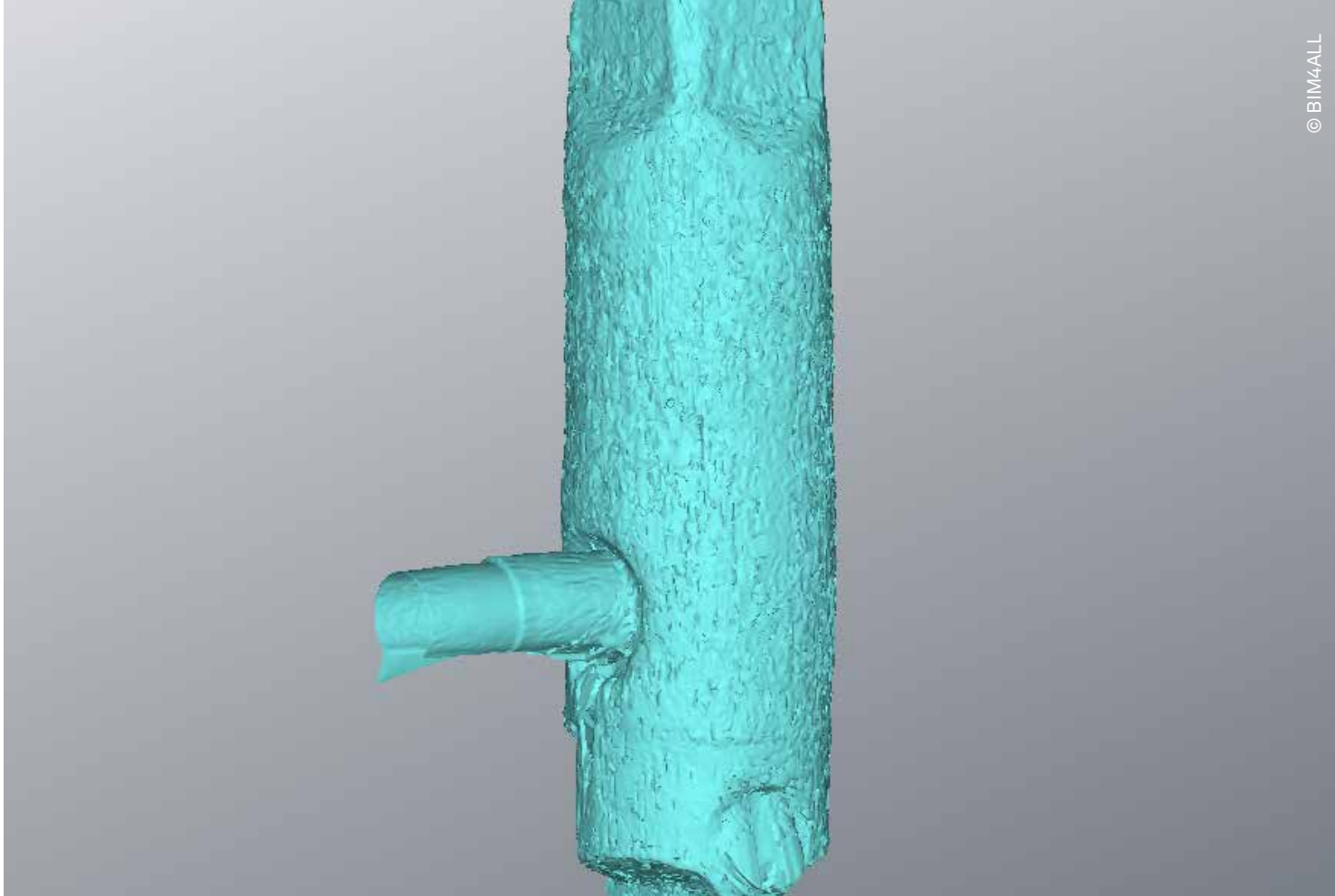
In jüngster Zeit haben sich mehrere niederländische Unternehmen an BIM4ALL gewandt mit dem Auftrag, Klärgruben im ganzen Land zu dokumentieren. In den

Niederlanden gibt es rund 80 Millionen solcher Klärgruben. Mindestens 10 % sind aufgrund der Korrosion durch Schwefelwasserstoffgas sanierungsbedürftig.

Müssten diese Sickergruben zur Ausbesserung auf herkömmliche Art und Weise ausgegraben werden, würden die Kosten explodieren und die Umwelt gefährdet, ganz zu schweigen von der Dauer eines solchen Vorhabens. Auf der Basis der Laserscanningdaten hingegen lassen sich die korrodierten Bereiche mithilfe einer Verbundform in weniger als einem Tag instand setzen.

„Mit unseren Laserscannern dauert die Vermessung einer solchen Grube ca. eine halbe Stunde. Außerdem braucht niemand in die Grube zu klettern, was die Sicherheit erhöht“, so Voortman. „Gleichzeitig sinkt der Zeit- und Kostenaufwand, und auch die Umwelt wird weniger beeinträchtigt.“

Zur Dokumentation der fünf Meter tiefen Gruben setzte BIM4ALL den Leica RTC360-3D-Laserscanner ein. Mit einer Scanrate von zwei Millionen Punkten pro Sekunde dauerte die Erfassung einer Grube 15 bis 30 Minuten. Parallel dazu wurde der Leica iCON gps 70 T-GNSS-Empfänger mit dem niederländischen



Koordinatensystem zur genauen Lokalisierung und Vermessung der Gruben genutzt. Mithilfe eines IMU zur präzisen Neigungskompensation ließen sich auch schwer zugängliche Bereiche der Gruben vermessen.

Die detaillierten Scans wurden mit der Leica Cyclone-Software zur Auswertung von Punktwolken verarbeitet und anschließend mit dem Leica CloudWorx for 3D Reshaper-Plugin zur Visualisierung von Vermaschungen exportiert. Diese Vorgehensweise reduziert das „Rauschen“ in den Punktwolken, damit die Kunden die Korrosion in den Gruben besser sehen und die benötigten Verbundformen passgenau anfertigen können.

„Wir arbeiten schon seit einem Jahr mit den Lösungen von Leica Geosystems und sind sicher, dass wir mit ihrer Hilfe unsere Arbeitsabläufe sogar noch weiter optimieren können“, kündigt Voortman an. „Der Technologiemix von Leica Geosystems ermöglicht uns die Schaffung des Mehrwerts für unsere Kunden, den wir bei jedem unserer Projekte anstreben.“

BIM gewinnt Tag für Tag weltweit neue Anwender. Selbst einige Länder setzen BIM schon für alle staatlichen Bau- und Sanierungsvorhaben ein. Anbieter wie BIM4ALL und Fachleute wie Voortman demonstrieren mit ihrer Expertise das enorme Potenzial der neuen Methoden und Technologien für die Baubranche.

VIRTUELLE REALITÄTEN DURCH LASERSCHANNING

Als Teil der Brevo-Gruppe hat BIM4ALL unmittelbaren Zugang zu den Virtual-, Augmented- und Mixed-Reality-Datenprodukten seiner Schwesterfirma Studio X.

Als ein Klärgruben-Kunde sich daher nach Möglichkeiten in diesem Bereich erkundigte, brachte sich Studio X gerne ein.

Durch die Extraktion von HDR-Bildern aus den RTC360-Scans konnte das Team von Studio X ein Virtual-Reality-Szenario für ein Oculus VR-Headset erstellen.

„Der Kunde war begeistert davon, wie deutlich das Korrosionsausmaß im VR-Szenario sichtbar war“, erzählt Voortman. „Es macht Spaß, durch die Kooperation innerhalb der Brevo-Gruppe neue Technologien in der Baubranche zu etablieren, die bei der Entscheidungsfindung helfen, Prozesse optimieren und Kosten senken können.“



ICON-ROBOTIK- TOTALSTATION UND BAUSOFTWARE ÜBERZEUGEN MIT BENUTZER- FREUNDLICHKEIT

☰ Kundenprofil

Mitarbeiterbericht

Schnellere, einfachere und genauere Ausführung von Bauvermessungsaufgaben in Großbritannien.



Resect Engineering Ltd. mit Sitz in Kent erbringt im gesamten Vereinigten Königreich sowie im Ausland Ingenieurs- und Vermessungsdienstleistungen mit einem Schwerpunkt auf Pfahlgründung und Fundamenten. Schon seit der Anfangsphase ist Resect am HS2-Projekt beteiligt, einer neuen Hochgeschwindigkeits-Bahnstrecke, die den Norden Englands mit dem Süden verbindet, und immer bemüht, seine Effizienz und Genauigkeit bei der Arbeit zu erhöhen. Auf der Suche nach einer neuen Lösung für die Bauabsteckung wurde Resect bei Leica Geosystems fündig und entschied sich für eine iCON-Robotik-Totalstation mit iCON field-Bausoftware.

Tom Batchelor ist als leitender Vermessungsingenieur bei Resect Engineering verantwortlich für Absteckaufgaben, aber auch für die Einschulung neuer Mitarbeiter in diesem Bereich. Bei einem aktuellen Bauvorhaben in der englischen Stadt Southend-on-Sea ist Batchelor für die korrekte Positionierung der Bohrlöcher für die Pfahlgründung des Kellers einer neuen Wohnanlage zuständig.

BENUTZERFREUNDLICHKEIT UND MASSGESCHNEIDERTE ANWENDUNGEN ÜBERZEUGEN

Binnen drei Monaten nach der ersten Produktdemonstration der Leica iCON-Robotik-Totalstation durch den Leica Geosystems-Vertriebs- und Servicepartner SCCS Survey orderte Resect fünf neue iCON-Robotik-Totalstationen und eine Leica iCON-GNSS-Smartantenne, alle mit iCON field-Bausoftware.

„Natürlich haben wir die Produkte mehrerer Anbieter verglichen, aber die intuitive und für Bauanwendungen maßgeschneiderte iCON field-Software und die benutzerfreundliche Hardware haben den Ausschlag gegeben. Es ist ungemein praktisch, dass sich dieselbe Softwareplattform über die gesamte Baustelle durchzieht, egal, ob wir mit der Totalstation oder dem GNSS-Rover arbeiten“, schwärmt Batchelor.

Beim laufenden Projekt, bei dem die exakte Positionierung der Pfähle entscheidend ist, nutzt Resect eine der Apps in iCON field zur Berechnung des Mittelpunkts eines Kreisbogenradius. Die App ermöglicht dies mit der Messung von mindestens drei Punkten eines Radius.

„Diese App ist ein exzellentes Beispiel dafür, wie Leica Geosystems seine Software konkret für reale Anwendungen am Bau konzipiert“, stellt Batchelor fest.

STEIGERUNG DER EFFIZIENZ

Die intuitive Softwareschnittstelle und die bedienerfreundlichen, auf die Baustellenabläufe zugeschnittenen Apps beschleunigen die Absteckvorgänge von Resect erheblich. Batchelor betont, dass die iCON iCR70 von allen Mitarbeitern bedient werden kann:

„Als leitender Vermessungsingenieur profitiere ich insofern von der benutzerfreundlichen, intuitiven Leica iCON-Lösung, als ich neue Anwender problemlos selbst einschulen kann.“

Seit Resect die iCON iCR70-Robotik-Totalstation einsetzt, können Absteckaufgaben schneller, einfacher und genauer durchgeführt werden. Durch die Kombination aus einfacher Einrichtung, zuverlässiger Prismenverfolgung und simpler Hardware und Software ist die Effizienz des Teams gestiegen.

Ein weiterer Grund für die Entscheidung von Resect für die iCON-Lösung waren die Beratung und der Support durch SCCS Survey.

„Professionelle Beratung und zuverlässiger Support sind unerlässlich für uns. SCCS hat uns von der ersten Produktdemonstration bis zum Kundenservice nach dem Kauf kompetent begleitet“, hält Batchelor abschließend fest.

PEAB

ZU GAST AUF HENRIK BERGMANS PFAHLRAMME

☰ Kundenprofil



Arne Forsell – freiberuflicher Fotojournalist aus Schweden mit einer Schwäche für schwere Baumaschinen.

Henrik Bergman, Maschinenführer einer Pfahlramme, erzählt von seinen Erfahrungen mit Maschinensteuerungen von Leica Geosystems in Schweden.



Einige Wunderbäume im Design der amerikanischen Flagge hängen rechts an der Windschutzscheibe des Führerhauses von Henrik Bergmans Pfahlramme. Links hingegen ist die Leica MCP80 3D-Maschinensteuerungseinheit montiert. Das Gerät ist robust, stoßfest, wasserdicht und mit übersichtlichen Bedienelementen und einem großen Touchscreen ausgestattet. Am Display wird die neue Leica MC1-Software angezeigt – die gemeinsame Plattform für alle Maschinensteuerungslösungen von Leica Geosystems.

Nur mit Socken an den Füßen sitzt Bergman zurückgelehnt in seinem Fahrersitz, Gehörschutz auf den Ohren und eine dunkle Sonnenbrille im Gesicht. Er ist umgeben von den Displays, Hebeln und Knöpfen der Maschine. Seine Holzpantoffeln stehen ordentlich an der Tür zum Führerhaus. Der Teppich in der Kabine ist sauber und gepflegt. Bergmans Arbeitsplatz in dem mächtigen Gerät wirkt bequem und wohnlich.

„Natürlich achte ich auf Ordnung und Sauberkeit“, sagt Bergman lachend.

„Schließlich verbringe ich hier mehr Zeit als zuhause!“

MASCHINENSTEUERUNG FÜR PFAHLRAMMEN ZUR BODENSTABILISIERUNG

Donnernd wie der rhythmische Herzschlag eines Dinosauriers treibt die Ramme die hochgehobenen Betonpfähle in den Untergrund. Der Turm ist 22 Meter hoch, allein das Rammelement wiegt fünf Tonnen und fällt aus einer Höhe von 1,2 Metern auf die Betonpfähle, die beinahe zerbrechlich wirken, solange sie noch unberührt auf dem rauen Baustellenboden liegen.

Doch einer nach dem anderen wird schließlich hochgehoben und von Bergman geschickt in die Führungsschiene bugsiert. Fast apathisch hängen sie dort, bevor sie punktgenau an der von der Maschinensteuerung vorgegebenen Position abgestellt werden. Zu Beginn lassen sich die Pfähle leicht in den lehmigen Boden treiben, doch der Widerstand wächst zunehmend, bis am Ende der Rammhammer zum Einsatz kommt.

Dann wird ein weiterer Pfahl auf den ersten aufgesetzt. Die Erde bebt, und das Holzstück, das als Stoßdämpfer zwischen den beiden Pfählen fungiert, fängt spontan Feuer. Im Freien



ist der Lärm ohrenbetäubend, doch Bergman versichert, dass ihn das in der Kabine nicht stört.

„Tatsächlich ist der Krach in einiger Entfernung von der Maschine schlimmer als hier drin, weil das Geräusch von der Umgebung reflektiert und verstärkt wird. In der Kabine höre ich überhaupt nichts“, erklärt Bergman. Entspannt verfolgt der Maschinenführer den Fortgang der Arbeiten auf dem MCP80-Display zu seiner Linken.

Die Baustelle, auf der Bergman im Augenblick tätig ist, liegt in Schweden, nördlich von Stockholm in der Stadt Enköping, in der Wohngegend Älvdansen. Die Kommune lässt 700 neue Wohnungen, ein Seniorenheim und eine Vorschule errichten. Bergmans Arbeitgeber PEAB Grundläggning hat den Zuschlag für die Arbeiten zur Bodenstabilisierung einschließlich Pfahlgründung erhalten.

Für das Bauvorhaben müssen 214 Betonpfähle in den Boden getrieben werden. Das einzuhaltende Raster einschließlich aller anderen benötigten Informationen ist in Bergmans Leica iRP3 3D-Maschinensteuerungslösung einprogrammiert. Eine manuelle Absteckung der Pfahlpositionen ist längst nicht mehr nötig, und Bergman navigiert allein anhand des Displays von einer Stelle zur nächsten. Parallel zur Arbeit erfasst die Maschinensteuerungslösung

außerdem eine Bestandsdokumentation. All das erleichtert dem Maschinenführer die Arbeit. Bergman und seine Maschine können unabhängiger arbeiten, und die Zeit- und Kosteneinsparungen sind erheblich.

MIT BEGEISTERUNG BEI DER ARBEIT

In der Bullseye-Ansicht wird der Maschinenführer mit dem Werkzeug in die korrekte Position geleitet.

In den 14 Jahren, die Bergman nun schon mit Pfahlrammen arbeitet, konnte er eine Fülle von Erfahrungen sammeln. Früher fuhr Bergman LKW, doch sein Schwiegervater Tommy holte ihn zu der Pfahlgründungsfirma, für die er damals arbeitete. Aber kurz darauf wurde das Unternehmen insolvent, und beide verloren ihren Job.

Als Bergman bei PEAB Grundläggning eine neue Stelle fand, empfahl er Tommy seinerseits seinem neuen Arbeitgeber. „Und der Rest ist Geschichte“, grinst Bergman.

In seiner Heimatstadt Stora Skedvi besitzt Bergman einen typisch schwedischen Waldhof, den er mit seiner Frau und seinen zwei Kindern bewohnt. In seiner Freizeit tischlert er gerne und schraubt nebenbei an seinen zwei Oldtimern,



einem Ford-49, der schon einmal auf einer Automesse ausgezeichnet wurde, und einem A-Ford, Baujahr 1928. Es ist sicher kein Zufall, dass sich unter den Tattoos auf Bergmans Arm bei genauerem Hinsehen ein Hot Rod findet ...

ZEIT SPAREN MIT MASCHINENSTEUERUNG BEI DER UNTERWASSER-PFÄHLGRÜNDUNG

Vor zwei Jahren führte PEAB Grundläggning einen Auftrag im Hafen der schwedischen Stadt Hudiksvall aus. Dies war das erste Vorhaben, bei dem die Pfahlramme von PEB Grundläggning mit einer Maschinensteuerungslösung von Leica Geosystems ausgestattet war. In der Zwischenzeit haben sich Bergman, sein Team und die Junttan-Ramme am Pilotprojekt zur Weiterentwicklung der Maschinensteuerungslösung beteiligt, was Bergman Spaß gemacht hat.

„Alle Teammitglieder haben sich eingebracht, und Leica Geosystems hat auf uns gehört. Wir sparen viel Zeit und Kosten, weil nicht ständig Vermessungstechniker auf der Baustelle anwesend sein müssen. Die manuelle Absteckung der Position eines Pfahls kann jeweils 20 bis 30 Minuten dauern. Heute schaffen wir in der Zeit fünf Pfähle“, rechnet Bergman vor.

Bei einem anderen wegweisenden Projekt wurde eine Wasserpipeline vom Festland auf die Insel Lovön, nahe Stockholm, gelegt.

„Dazu mussten wir 88 Stahlpfähle paarweise als Träger für die Pipeline auf einer Strecke von einem Kilometer unter Wasser einbauen. Wir haben früher mit Tauchern zusammengearbeitet, und uns wurde schnell klar, wie viel Zeit wir uns sparen, wenn wir unter Wasser ‚blind‘ arbeiten können und nicht für jeden Pfahl auf einen Vermesser warten müssen.“

Auch nach Jahren der Arbeit mit Maschinensteuerungslösungen von Leica Geosystems weiß Bergman nur Gutes zu berichten.

„Ich kann mir nichts Besseres vorstellen. Das System ist konkurrenzlos, einfach zu erlernen und hält die Kosten niedrig. Ich hatte noch nie ein Problem damit. Leica Geosystems hält seine Versprechen, und ich bin sicher, dass auch jede zukünftige Maschine von PEAB Grundläggning mit der Leica iRP3-Lösung ausgestattet wird“, ist Bergman überzeugt.

BOHRUNGEN IN NORWEGEN MIT DER LEICA ICON IRD3- LÖSUNG

☰ Kundenprofil



Arne Forsell – freiberuflicher Fotojournalist aus Schweden mit einer Schwäche für schwere Baumaschinen.

Das 3D-Maschinensteuerungssystem für Bohrgeräte erlaubt effizienteres Arbeiten aus sicherer Entfernung.



Sonnenstrahlen treffen aus Westen auf den bewaldeten Hügel. Die alte Straße führt in einer nicht enden wollenden Anzahl von Serpentin bergauf. Die Schatten sind lang. Eine funkelnde Wasserfläche bedeckt den Gebirgssee auf der anderen Talseite. Der Vikersundbakken, die größte Skiflugschanze der Welt mit ihrem enormen K-Punkt von 200 Metern, ragt aus den Wäldern heraus, während schneebedeckte Bergspitzen den Horizont schmücken. Die norwegische Kleinstadt Vikersund, einige Autostunden von Oslo entfernt, präsentiert sich in herbstlichen Farben.

Fjellsprenger AS führt Felsbohrungen zur Einrichtung eines eingezäunten Geländes auf einer Baustelle durch, um dort gemeinsam mit einem anderen Unternehmen, Norsk Fjellsprengning, Equipment und Sprengstoff zu lagern. Das Team nutzt für die Bohrarbeiten eine 3D-Maschinensteuerungslösung von Leica Geosystems.

AUF DU UND DU MIT DEM MASCHINENFÜHRER

Ein fester Handschlag einer wettergegerbten Hand, ein eindrucksvoller Schnauzbart, ein

Bauhelm samt Stirnlampe – Odd Are Frydenlund, der Maschinenführer des Bohrgeräts, stellt sich vor.

Frydenlund arbeitet nun schon seit acht Jahren auf Bohrgeräten – anfangs bei E. Rolstad AS, mittlerweile bei Fjellsprenger AS. Davor war er Baggerfahrer.

Seine Maschine heute ist ein Sandvik Ranger DX800-Außenhammer-Bohrgerät, das 15 Tonnen wiegt, auf Raupen montiert ist und von einem starken 225-PS-Motor von Caterpillar angetrieben wird. Mit seiner Maschine kann Frydenlund Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 76 bis 127 Millimetern ins Gestein treiben. Das Bohrgerät ist mit einer Leica iRD3-Maschinensteuerungslösung für Bohranwendungen ausgestattet, die Frydenlund dabei unterstützt, seine Arbeit schnell und mit höchster Genauigkeit auszuführen.

Frydenlund und sein Bohrgerät wechseln ihre Baustellen häufig. Fjellsprenger AS hat viele verschiedene Aufträge, sodass sich die Einsatzorte von Mitarbeitern und Maschinen oft ändern.



Noch vor wenigen Wochen balancierte Frydenlunds Bohrgerät an der Kante einer 30 Meter hohen Felswand in einem Steinbruch im norwegischen Maura. Dort war es aus Sicherheitsgründen wichtig, die Maschine von außerhalb der Kabine mit dem Maschinensteuerungssystem fernbedienen zu können und sie mit einem Stahlseil vor einem Absturz zu sichern.

Verglichen mit den schwierigen Gegebenheiten dort, ist die Arbeit hier in der Ebene in Vikersund ein Kinderspiel.

Auf manchen erfahrenen Maschinenführer, der schon seit Jahren am Bau tätig ist, können Neuerungen wie GNSS-gestützte Maschinensteuerung bedrohlich wirken, doch bei Frydenlund ist das Gegenteil der Fall.

„Schon mein letzter Arbeitgeber hat Systeme von Leica Geosystems verwendet“, erinnert sich Frydenlund. „Sie geben mir die totale Freiheit bei der Ausführung meiner Aufgaben. Anhand eines Höhenversatzes kann ich mir mein Bohrschema im Display selbst erstellen. Es kann so einfach sein! Anschließend führe ich die Bohrungen durch. Jedes Loch wird genau nach Spezifikation mit der benötigten Tiefe und im richtigen

Winkel gebohrt. Ich brauche keinen Vermesser, alles geht sehr schnell, und am Ende lässt sich ganz einfach eine Bestandsdokumentation exportieren.“

Frydenlund hat in kürzester Zeit gelernt, mit der neuen 3D-Maschinensteuerung umzugehen.

„Die Bedienung fiel mir von Anfang an leicht. Ich hatte nie Schwierigkeiten mit dem System – und falls doch, dann waren es bestenfalls Herausforderungen“, schmunzelt Frydenlund. „Wenn man nur ein bisschen neugierig und interessiert ist, dann ist das wie beim Fahrradfahren: Sobald man es kann, verlernt man es nie wieder!“

Zum Supportteam von Leica Geosystems und insbesondere zu Petter Heyerdahl, dem Produktmanager für Bohrgerätelösungen bei Leica Geosystems, hat Frydenlund ein freundschaftliches Verhältnis entwickelt.

„Ich sitze 40 Stunden pro Woche in meiner Maschine – da kommt einem schon so die eine oder andere Idee ... Darüber habe ich mit Petter gesprochen. Er hat mir genau zugehört, und tatsächlich habe ich fast alle Funktionen bekommen, die ich mir gewünscht habe“, meint Frydenlund zufrieden.



ZU BESUCH BEIM SPRENGMEISTER

Der Sprengmeister von Fjellsprenger AS, Magnus Hansen, wohnt buchstäblich nur einen Steinwurf von der Baustelle, auf der gerade gearbeitet wird, entfernt.

Hansen ist seit 14 Jahren in der Branche tätig und lizenzierter Sprengmeister, wobei seine Lizenz alle fünf Jahre erneuert werden muss. Er trägt nicht nur die Verantwortung für die Sprengungen, sondern auch für die Baustelle insgesamt. Zu seinem Aufgabengebiet zählen:

- Sicherheit
- Planung
- Umweltschutz
- Minimierung der Beeinträchtigung umliegender Gebiete
- Verkehrsunterbrechungen

„Seit wir mit Leica Geosystems kooperieren und Maschinensteuerungslösungen einsetzen, ist unsere Produktivität und Arbeitsqualität gestiegen“, erklärt Hansen. „Wir benötigen viel weniger Vermessungstechniker vor Ort, was uns Zeit und Kosten spart. Frydenlund kann mit seinem Bohrgerät völlig unabhängig und selbständig arbeiten.“

„Wenn man das System einmal ausprobiert hat, kann man nie wieder zu den alten Methoden und manuellen Berechnungen zurückkehren. Außerdem sind unsere Bohrlöcher nun viel genauer als je zuvor“, freut sich Hansen.

„Früher gab es Unterschiede von 30 bis 40 Zentimetern in der Lochtiefe, was sich auf das Ergebnis der Sprengung auswirkt. Mit der 3D-Lösung ist plötzlich alles so eben wie mein Wohnzimmer.“

Genug geplaudert – jetzt geht es an die Arbeit. Die ersten Löcher werden gebohrt, kontrolliert und abgenommen. Routiniert versieht Hansen Loch um Loch mit Sprengladung und Zünder. Dabei ist offensichtlich, dass er weiß, was er tut.

Eine Abdeckung zur Dämpfung und Aufnahme der seitwärts gerichteten Kraft wird auf dem Sprengbereich angebracht. Dann heult auch schon die Alarmsirene, die vor der nahenden Sprengung warnt.

Eine scharfe Explosion zerreißt die Stille.

Und die Sonnenstrahlen glitzern auf der frisch aufgerissenen Erdoberfläche.

BETONEINBAU LEICHT GEMACHT – VOM LEITDRAHT ZUR KOMPLETTEN 3D-MASCHINEN- STEUERUNGS- LÖSUNG

☰ Case Study



Richard Davies – Regional Marketing Manager bei Leica Geosystems in den Vereinigten Arabischen Emiraten.

3D-Maschinensteuerungslösung erlaubt den Abschluss eines Ein-Jahres-Projekts zum Betonieren von Start- und Landebahnen binnen sechs Monaten in den Vereinigten Arabischen Emiraten.



Die Anzahl an Flugreisen ist in den vergangenen 70 Jahren exponentiell gestiegen. Wenn man Flight 24 Glauben schenken darf, finden Tag für Tag über 230.000 kommerzielle Flugbewegungen statt. Einer vor der COVID-19-Pandemie durchgeführten Studie von E. Mazareanu zufolge liegt die geschätzte Anzahl von Passagieren auf Linienflügen 2020 bei 4,72 Milliarden – das ist rund 137 % mehr als 2004.

Die Vereinigten Arabischen Emirate entwickeln sich rasch zu einer wichtigen Drehscheibe in der Luftfahrt. Die Flughäfen von Abu Dhabi und Dubai stehen miteinander im Wettbewerb um den wachsenden Markt an Anschlussflügen. Der Infrastrukturbedarf für Unternehmungen in dieser Größenordnung ist erheblich. Dabei ist entscheidend, dass diese Infrastruktur höchsten Standards entspricht und Wartungsunterbrechungen auf ein Minimum reduziert werden können.

Al Nisr, eine Baufirma aus den Emiraten, zählt zu den Weltmarktführern beim Bau von Flugfeldern und der zugehörigen Infrastruktur. Das Unternehmen wächst rasch und weiß, dass Investitionen in moderne Technologie das Zünglein an der Waage sein können. Das Unternehmen war bereits an Bauvorhaben auf den internationalen Flughäfen Abu Dhabi, Al Maktoum, Schardscha, Al Bateen und Fudschaira sowie den Flugfeldern zahlreicher Militärstützpunkte in den gesamten Emiraten beteiligt.

VOM ALTMODISCHEN LEITDRAHT ZUR MODERNEN 3D-MASCHINENSTEUERUNGSLÖSUNG

Beim Betonieren von so wichtigen Flächen wie Start- und Landebahnen oder Flughafen-Vorfeldern peilt Al Nisr eine Toleranz von plus/minus maximal fünf Millimetern in der Belagshöhe an. Früher hat das Unternehmen mit manuell eingerichteten Leitdrähten gearbeitet, doch diese Vorgehensweise wirkte sich auf die Genauigkeit und Produktivität aus, weiß Al Nisrs Geschäftsführer Orwa Alward Zaidan:

„Die Verwendung von Leitdrähten begrenzte die Anzahl der LKW, die zufahren und Material abladen konnten. Manchmal kollidierten Menschen oder Fahrzeuge mit den Leitdrähten, was Probleme verursachte. Beton wird nachts eingebaut, während Vermessungstätigkeiten vormittags ausgeführt werden. Wird also am Abend ein Leitdraht verschoben, verzögert sich das Projekt dadurch bis zum nächsten Morgen. Außerdem sind die Leitdrähte nicht immer exakt positioniert oder hängen durch, was sich nachteilig auf die Genauigkeit der erzielten Oberfläche auswirken kann. Zudem konnten wir mit der Leitdrahtmethode ursprünglich nur eine Strecke von 300 Metern am Stück betonieren.“

Weil mehrere wichtige Projekte anstanden – u. a. ein neues Flugfeld von Etihad Airways in Abu Dhabi und ein Militärflugfeld –, entschloss sich Al Nisr zur Investition in ein Leica iCON pave



concrete-Maschinensteuerungssystem von Leica Geosystems, um seine Effizienz und Genauigkeit zu verbessern. Das Unternehmen kannte die benutzerfreundlichen Lösungen von Leica Geosystems bereits, da einer seiner Ingenieure schon in Großbritannien mit einem solchen System gearbeitet hatte und beeindruckt von den Möglichkeiten dieser Komplettlösung war. Darüber hinaus setzte Al Nisr auch schon länger Vermessungsprodukte von Leica Geosystems ein. Al Nisr war sehr zufrieden mit der Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit dieser Systeme. Deshalb fiel dem Unternehmen die Entscheidung für die Investition in die Maschinensteuerungslösung von Leica Geosystems leicht.

HOHE GENAUIGKEIT DURCH LEITDRAHTLOSEN BELAGSEINBAU

Maschinensteuerungssysteme sparen Zeit und Kosten beim Einsatz einer Vielzahl von Großmaschinen. Im Betoneinbau dienen sie vor allem dazu, die Abhängigkeit von Leitdrähten zu vermeiden und dem Maschinenführer so die Arbeit zu erleichtern. Beim leitdrahtlosen Betoneinbau wird der Belag zudem einheitlicher und hochwertiger.

Das von Al Nisr angeschaffte iCON pave concrete-System besteht aus der robusten, schlagfesten, wasserdichten Leica MCP80-Maschinensteuerungseinheit, einer Leica iCR80- oder TS16-Totalstation und zwei Leica MPR122 360°-Prismen zur Orientierung. Alle Geräte

werden von der Leica MC1-Software, Leicas universeller Maschinensteuerungsplattform, unterstützt. Die Maschinenführer von Al Nisr empfanden die grafische Bedienoberfläche, die es ihnen erlaubte, sich auf ihre konkrete Aufgabe zu konzentrieren und diese so schnell wie möglich mit der erforderlichen Genauigkeit abzuschließen, als intuitiv und übersichtlich. Leica ConX ist eine cloudbasierte Lösung, deren Weboberfläche den Kunden die Möglichkeit gibt, lokalisierte Referenzmodelle, Vermessungs- und Gebäudedaten zu visualisieren und zu validieren. Gleichzeitig bietet Leica ConX leistungsstarke Analysetools zur Überwachung und Protokollierung der Produktivität auf der Baustelle. Dies erwies sich für Al Nisr als besonders praktisch, da sich der leitende Vermessungsingenieur vom Büro aus ein genaues Bild des Baufortschritts machen konnte.

Vor Beginn der Belagsarbeiten wurde das Gelände mit einer GS14-GNSS-Smartantenne und einer Totalstation von Leica Geosystems vermessen. Anschließend wurde mithilfe der Autodesk AutoCAD Civil 3D-Software ein Modell der Baustelle erstellt, das ins Format XML konvertiert und direkt auf die Maschinen hochgeladen wurde. Mittels Leica iCONstruct Field Simulator wurde vor der Aufnahme der Arbeiten die Korrektheit aller Daten geprüft. Sobald die einzelnen Belagsabschnitte fertiggestellt waren, wurden Bestandskontrollen mit GNSS-Systemen von Leica Geosystems in Verbindung mit automatischen Leica NA2-Nivellieren durchgeführt.



Dank der einfachen Integration und Interoperabilität der verschiedenen Hardware- und Softwarelösungen aus dem Hexagon-Produktportfolio konnte Al Nisr seine traditionellen Abläufe gegen einen innovativen, digitalen Workflow eintauschen.

EINSCHULUNG UND LAUFENDER SUPPORT DURCH LEICA GEOSYSTEMS

Die Inbetriebnahme des Systems wurde vor Ort durch einschlägig qualifiziertes Personal von Leica Geosystems und dem örtlichen Vertriebspartner GECO Engineering unterstützt. Die Einschulung der Mitarbeiter von Al Nisr übernahm ebenfalls Leica Geosystems: Das Team von Al Nisr wurde so lange begleitet, bis alle Fragen geklärt waren und das System reibungslos funktionierte. Auch während des laufenden Projekts wurden Supportleistungen erbracht.

Bei der Herstellung von Start- und Landebahnen sowie Vorfeldern mit GOMACO GHP2800- und GP2400-Gleitschalungsfertigern hat das Maschinensteuerungssystem Al Nisr eine Vielzahl von Vorteilen gebracht. Der wichtigste davon: Effizienz. Früher bewältigte ein Fertiger pro Nacht eine gerade Strecke von 300 Metern. Heute hingegen kann von 900 Metern bzw. annähernd 2.000 Kubikmetern pro Nacht ausgegangen werden. Überdies erleichtert die neue Technologie dem Vermesser seine Aufgabe und bietet einen Sicherheitsgewinn. Im Büro konzipierte Abläufe und Modelle können direkt auf die Fertiger hochgeladen werden, sodass keine Pflöcke mehr

für Leitdrähte eingeschlagen werden müssen. Dank der verbesserten Sichtbarkeit durch ConX haben nun alle Beteiligten vollen Einblick in das Projekt und können sicher sein, dass es wesentlich rascher abgeschlossen sein wird, als dies mit den alten Methoden der Fall gewesen wäre.

Für den leitenden Vermessungsingenieur Arshad Mahmood sind die Vorteile des Einsatzes von Maschinensteuerung klar:

„Sowohl unsere Abläufe als auch unsere Ergebnisse haben sich durch das System deutlich verbessert. Wir finden es toll! Mit seiner Hilfe sind wir in den Emiraten zum Marktführer geworden, weil wir jedes Projekt schneller abschließen können als all unsere Mitbewerber. Ich schätze, dass sich unsere Produktivität dadurch verdreifacht hat.“

UNTERSCHREITUNG VEREINBARER FRISTEN DURCH MASCHINENSTEUERUNG

Ursprünglichen Schätzungen zufolge musste für das Flugfeld in Abu Dhabi von einer Bauzeit von bis zu einem Jahr ausgegangen werden, doch durch den Einsatz der Maschinensteuerung von Leica Geosystems konnte das Projekt binnen sechs Monaten abgeschlossen werden. Bei großen Infrastrukturvorhaben wie Flugfeldern setzen die Verantwortlichen alles daran, das Projekt deutlich vor Ende der Frist fertigzustellen, um Pönalen zu vermeiden und neue Aufträge annehmen zu können.


DIE HOHE KUNST DER KLUGEN ABRAUMPLANUNG

☰ Case Study



Corbin Goldsmith – Mine Planning Specialist bei Hexagon's Mining in den USA.

Die Abhängigkeit von digitalen Lösungen und genauer Planung im Bergbau wächst, geht es doch darum, die Mineralienausbeute zu maximieren und gleichzeitig die Umweltbelastung zu minimieren. Auf der südpazifischen Inselgruppe Neukaledonien werden HxGN MinePlan Schedule Optimiser und 3D-Software zur verantwortungsvollen Abraumplanung und Bewahrung des UNESCO-Welterbes eingesetzt.



Bergbaubetriebe stehen unter wachsendem Druck, die von ihnen ausgehende Umweltbelastung zu reduzieren. Strengere gesetzliche Vorschriften und zunehmende öffentliche Aufmerksamkeit haben dazu geführt, dass der Nachhaltigkeit des Abbaus ein höherer Stellenwert beigemessen wird. Dies gilt insbesondere für den Inselstaat Neukaledonien im Südpazifik, wo Abbaunternehmen zusätzlich unter der Aufsicht der Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO) stehen.

2008 nahm die UNESCO die Lagunen Neukaledoniens in die Liste des Welterbes auf. In der Folge unterliegen die Minen dort strengsten Umweltstandards und -vorschriften. Ein Beispiel dafür ist die räumliche Einschränkung des nutzbaren Bereichs: Ausnahmslos alle Abbaaktivitäten haben sich innerhalb der äußeren Grubengrenzen abzuspielen. Eine solche Vorgabe schafft einige Herausforderungen – beispielsweise, was den Platz für Abraumhalden anbelangt.

Minen müssen verantwortungsvoll mit dem abgebauten Material umgehen und die Grube mit Abraum wieder auffüllen. Doch unter Umständen

ist das nicht so einfach, wie es klingt. Beginnt man mit der Ablagerung von Abraum am Grubenboden, müssen dabei die verschiedenen Erzarten berücksichtigt werden.

Entsprechend muss die Abbauplanung angepasst werden, damit ohne großen logistischen Aufwand stets die richtige Materialmischung für die Mühle bereitgehalten werden kann.

NICKEL IN NEUKALEDONIEN

Ein nicht unerheblicher Anteil des weltweit geförderten Nickels stammt aus Neukaledonien – einem der fünf führenden Förderländer. Aufgrund des wachsenden Interesses an erneuerbaren Energien haben viele dieser Nickelminen mit der Produktion von Kobalt begonnen. Die Nickel-/Kobaltminen in Neukaledonien (hauptsächlich Tagebaue) bestehen aus üblicherweise oberflächennahen, umfangreichen lateritischen Nickelerzvorkommen.

In der Ablagerungsreihenfolge sind auch Eisenoxide (Laterite) nahe der Oberfläche und Magnesiumsilikate (Saprolithen) darunter enthalten. Die genaue Kenntnis der Geologie des Vorkommens ist von entscheidender Bedeutung



und der erste Schritt im langen, schwierigen Prozess der Ausarbeitung eines strategischen Abbauplans.

EINHALTUNG VON VORGABEN

Die Vorgaben in Bezug auf Magnesium- und Mangananteile bei der Verarbeitung in der Mühle sind streng und müssen aus ökologischen Gründen eingehalten werden. Leider enthält hochwertiges Nickel- und Kobalterz in der Regel auch hohe Magnesium- und Mangananteile.

Mithilfe von Hexagons MinePlan-Software – insbesondere MinePlan Schedule Optimiser (MPSO) – können die Vorgaben angewendet und nach Bedarf angepasst werden, damit sie im Abbauplan berücksichtigt werden. Sollte kein ausgewogenes Gleichgewicht an Anteilen erzielt werden können, wird nach Alternativen gesucht, oder die Planung der Abbaustrategie scheitert.

Ein so langfristiges Planungstool gewährleistet die Erreichung der Abbauziele und umreißt einen groben Zeitplan für die Lebensdauer der Mine. Bei der Eingabe wirtschaftlicher Informationen ermöglicht es außerdem die

Simulation verschiedener Abbauszenarien unter Berücksichtigung unterschiedlicher Rohstoffpreise und der Inflation. Die Verantwortlichen können den Zeitplan optimieren und unterschiedliche Möglichkeiten abwägen.

BESTMÖGLICHE ABRAUMPLANUNG

Eingeschränkt von strengen Anteilsvorgaben und eng begrenztem Raumangebot kämpfen die Ingenieure ohne Aussicht auf einen Sieg mit den Gegebenheiten. Alle Materialien müssen im Arbeitsbereich – der aus der Grube besteht – verbleiben. Das bedeutet, dass die ersten Abraumhalden auf Flächen angelegt werden, in denen zu einem späteren Zeitpunkt Material abgebaut werden wird, sodass der Abraum bewegt werden muss. Mit der MinePlan 3D-Software (MP3D) können Abraumhalden mit vorgegebenem Volumen oder Gewicht strategisch geplant werden, wobei ihre spätere Verlegung von Anfang an mitgedacht wird.

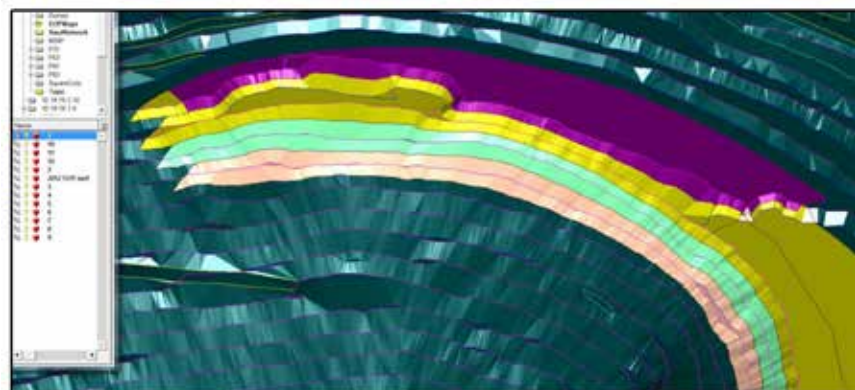


ABTRAGSPLANUNG

Das optimale Timing für die Bewegung von Material erfordert viel Erfahrung und das richtige Tool. MPSO half nicht nur bei der Planung des Umgangs mit dem Abraum, sondern auch bei der Wahl der korrekten Zeitpunkte für den Abtrag. Mittels MPSO wurde der Ablauf des Abtrags optimiert, um maximalen Ertrag zu generieren, dabei aber sämtliche Vorgaben in puncto Qualität, Quantität und Anteile einzuhalten. Um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen, durchläuft die Planung mehrere Iterationen in Bezug auf Reihenfolge und Kriterien.

Pläne können ausschließlich auf der Nickelgewinnung basieren oder auch den Abbau von Kobalt berücksichtigen, was die Vorgehensweise drastisch verändert. Die Möglichkeit, mehrere Pläne für unterschiedliche Szenarien zu entwickeln, ist einer der größten Vorteile von MPSO. Die mit MPSO ausgearbeiteten mittel- und langfristigen Pläne dienen als Grundlage für die kurzfristigen Pläne, die mit dem MinePlan Activity Scheduler erstellt werden.

Weil bei minimaler Umweltbelastung die Erzgewinnung maximiert werden soll, erweisen sich digitale Lösungen und genaue Planung im Bergbau zunehmend als Mittel der Wahl. Die Umwelt und das lokale Ökosystem müssen durch adäquate Strategien geschützt werden, sodass sichergestellt ist, dass alle staatlichen Vorschriften und unternehmensinternen Anweisungen eingehalten werden. MinePlan macht genau das möglich.





WIE CERREJÓN RISIKEN MANAGT UND UNFÄLLE VERHINDERT

☰ Case Study



Neville Judd – Communications Director bei Hexagon's Mining in Kanada.

Ein Filmteam von Hexagon besuchte Cerrejón in Kolumbien, um das Engagement des Unternehmens für Sicherheit zu dokumentieren.



Mit einer Fläche von 690 Quadratkilometern ist Cerrejón in Kolumbien der größte Kohletagebau in Lateinamerika und der zehntgrößte weltweit. Inklusive eigener Bahnlinie samt Verladeterminale beschäftigt die Mine Tausende Mitarbeiter, die sich in Hunderten von Fahrzeugen über das Gelände bewegen.

Oberste Priorität für Cerrejón hat dabei die Sicherheit der Mitarbeiter. Diese bedingungslose Sicherheitskultur findet in allen Bereichen des Unternehmens ihren Niederschlag. So hat Cerrejón Hexagon mit der Bereitstellung eines umfassenden Kollisionswarnsystems betraut. Hexagon teilt die Philosophie von Cerrejón: Der wichtigste Schatz einer Mine ist nicht das abgebaute Material, sondern die Menschen, die das erst möglich machen.

Ein Filmteam von Hexagon besuchte Cerrejón in Kolumbien, um das Engagement des Unternehmens für Sicherheit zu dokumentieren. Cerrejón berichtete über die Vorteile von Hexagons MineProtect Collision Avoidance System (CAS) und den Einsatz von Daten zur Erreichung strategischer Sicherheitsziele. Mithilfe des CAS konnte nicht nur die Unfallgefahr minimiert werden; es erweist sich auch in Bezug auf andere Sicherheitsaspekte als nützlich.

„Wir haben ein Zufallssystem zur vorbeugenden Überwachung der Berücksichtigung von Stoppzeichen eingeführt“, erklärt Álvaro Uribe vom Produktionssicherheitskomitee.

„Dadurch konnten wir von 2014 bis heute eine Reduktion der Nichtbeachtung von Stoppzeichen um bis zu 90 % erreichen. Das ist ein großer Sicherheitsgewinn für das Unternehmen. Wir beugen vor, und wir erkennen und korrigieren falsches Verhalten in unserem Betrieb.“

Bei viel Verkehr, großen Fahrzeugen, schlechter Sicht und toten Winkeln ermöglicht CAS eine 360°-Näherungserkennung über ein einfach in der Fahrerkabine anzubringendes Display, das ein Warnsignal abgibt, wenn Gefahr droht. So können die Maschinenführer von Cerrejón Kollisionen und Unfälle vermeiden.

„Für den Erfolg des Systems entscheidend war seine Akzeptanz bei den Betroffenen“, ist Rafael Mazzilli, Cerrejóns Koordinator für betriebliche Integrität, überzeugt.

„Anfangs wurde oft Alarm ausgelöst, doch mit zunehmender Schulung und Erfahrung ging das zurück“, erinnert sich Mazzilli. „Die Protokolle zeigen, dass die Maschinenführer auf die Warnsignale reagieren.“

Marcos Bayuelo, der Verantwortliche für das Sicherheitsportfolio bei Hexagon's Mining, leitete die Einführung des CAS bei Cerrejón und war in den vergangenen zehn Jahren regelmäßig vor Ort. Er weiß den proaktiven Zugang des Unternehmens zur Sicherheit zu würdigen.

„Genau wie für Hexagon, ist auch für Cerrejón Sicherheit ein zentrales Anliegen“, so Bayuelo. „Wir freuen uns über die vielen Anlässe, bei denen unser System getan hat, wozu es entwickelt wurde, und einen Unfall verhindert hat. So leisten wir unseren Beitrag zur Sicherheit. Als Produktmanager bin ich stolz, wenn ich weiß, dass mein Produkt es einem Minenmitarbeiter ermöglicht hat, abends wieder gesund zu seiner Familie zurückzukehren.“

„Übrigens möchten wir uns bei allen Mitarbeitern, die uns bei den Dreharbeiten unterstützt haben, und beim Kommunikationsteam von Cerrejón ganz herzlich bedanken!“

Hexagon hat sein MineProtect-Portfolio vor kurzem um eine Option zur Böschungsüberwachung erweitert. Durch die Zusammenführung der Kompetenzen von IDS GeoRadar mit MineProtect wurde ein kombiniertes System zur Überwachung der Sicherheit und Böschungsstabilität geschaffen.

Die Visualisierung von Maschinen in Echtzeit gewährleistet die rechtzeitige Warnung vor Gefahrenbereichen für Mensch und Maschine. Diese zusätzliche Informationsebene erlaubt eine genauere Risikobeurteilung und tut das ihre dazu, dass alle Beschäftigten jeden Abend sicher zu ihren Familien heimkehren können.

Video verfügbar unter: <https://blog.hexagonmining.com/how-cerrejon-tackles-risks-and-prevents-accidents/>

GEWINN- MAXIMIERUNG DURCH FRAGMENTIERUNGS- ANALYSE

☰ Case Study



Ian Leones – Content Marketing Specialist bei Hexagon's Mining in den USA.

**Wie eine Mine in Peru mittels Fragmentierungsanalyse
monatlich 6,3 Millionen EUR spart.**



Ziel jedes Unternehmens ist die Gewinnmaximierung durch die Optimierung von Ressourcen, Prozessen und neuen Technologien. Dies gilt insbesondere für den Bergbau, wo sich die Abbauvorgänge drastisch auf alle nachgelagerten Aktivitäten und die Gesamtrentabilität eines Betriebs auswirken können.

Tagebaue betrachten Sprengungen oft getrennt von den anderen Abbautätigkeiten. Doch die Ergebnisse einer Sprengung – wie Fragmentierung, Abraumprofil und Verdrängung – nehmen unmittelbar Einfluss auf die anschließenden Förder-, Zerkleinerungs- und Mahlvorgänge.

Deshalb ist der komplexe, vielschichtige Bohr- und Sprengvorgang wohl der erste und wichtigste Schritt zum erfolgreichen, effizienten Abbau. Gleichzeitig kann er auch der schwierigste und teuerste sein.

Zwei Kupferminen in Peru haben erkannt, dass sie neue Bohr- und Sprengschemata benötigen, um ihre Produktivität beim Abbau und Mahlen zu erhöhen. Die Minen hofften, andere Sprengmuster würden eine bessere Verteilung der Explosionsenergie bedingen und dadurch die Fragmentierung verbessern.

Die Fragmentierung des Gesteins – also seine Zerkleinerung und Lockerung, damit es sich leicht abtragen lässt – ist ein entscheidendes Kriterium im Bergbau als Vorbereitung für den Extraktionsprozess. Eine günstige Gesteinsfragmentierung sorgt für einfacheren Abtrag, kürzeren Maschineneinsatz, weniger Nacharbeit sowie weniger große Steine, die Probleme bei der Zerkleinerung verursachen, und damit einen höheren Durchsatz und geringere Kosten bei der Verarbeitung.

Die beiden Minen identifizierten vier für die Erreichung ihres Ziels relevante Faktoren:

- Optimierung der Fragmentierung bei der Sprengung
- Verbesserung der Form des gezündeten Haldenmaterials
- Erhöhung der Effizienz bei der Zerkleinerung
- Maximierung der Verarbeitungsmenge der halbautogenen Mühle durch Optimierung der Materialgröße

Um diese Ziele zu erreichen, mussten die beiden Minen ihre Fragmentierung analysieren.

ANALYSEN MIT HXGN SPLIT

Die Minen entschieden sich für HxGN Split, um hochwertige Fragmentierungsinformationen zu sammeln. HxGN Split

misst automatisiert die Partikelgrößenverteilung in allen Verarbeitungsschritten, um das Sprengschema zu wählen, die Fragmentierung zu optimieren und die Produktivität und Rentabilität des Betriebs zu erhöhen. HxGN Split-ShovelCam, HxGN Split-TruckCam und HxGN Split-ConveyorCam erfassen Bilder der Fragmentierung und übermitteln diese zur automatischen Verarbeitung an einen Server. So können sich die Verantwortlichen ein umfassendes Bild der Fragmentierung von der Sprengung bis zum Förderband machen.

HxGN Split-ShovelCam misst die Partikelgrößenverteilung, während das Erz in der Grube mit dem Bagger aufgeladen wird. Durch die Messung direkt nach der Sprengung werden die größten Gesteinsbrocken schon frühzeitig erkannt.

HxGN Split-TruckCam erfasst die Partikelgrößenverteilung am Primärzerkleinerer. Die Gesteinsfragmentierung infolge unterschiedlicher Sprengschemata wird gemessen, um die günstigsten Parameter zu ermitteln.

HxGN Split-ConveyorCam misst die Partikelgrößenverteilung an Förderbändern. Das System bietet Echtzeit-Analysedaten zu Partikelgrößenverteilung, Form und Farbe.

LÜCKENSCHLUSS BEIM BOHR- UND SPRENGVORGANG

Durch den Einsatz von HxGN Split zur Erkennung und Reduktion der Fragmentierungsgröße konnten die Minen ihre Effizienz in puncto Maschinenauslastung, Beladung, Transport, Verarbeitungsdurchsatz und Energieverbrauch verbessern.

Beide verzeichneten eine Reduktion der Körnung beim Mahlen (P80) um 38 % sowie einen 50%-Zuwachs bei Feingut, also kleineren Partikeln.

Die erste Mine erzielte eine Erhöhung von 12 % bei der Verarbeitungsmenge der halbautogenen Mühle und einen Gewinnzuwachs von ca. 6,3 Millionen EUR. Die zweite Mühle konnte ihre Feingutmenge um 40 %, ihre Baggerproduktivität um 19 % und die Verarbeitungsmenge ihrer halbautogenen Mühle um 2 % steigern.

Die Erfolge dieser peruanischen Minen machen die Vorteile der Fragmentierungsanalyse als Input für den Bohr- und Sprengvorgang deutlich, weil sich dadurch die Rentabilität nachgelagerter Tätigkeiten erhöhen lässt, und zeigen auf, warum jede Bohr- und Sprenglösung Technologien zur Steuerung der Fragmentierung enthalten sollte.

IMAGINE

Imaging Power

Leica GS18 I

Vermessungsaufgaben erledigen Sie jetzt noch einfacher, sicherer und effizienter als je zuvor. Mit dem Leica GS18 I-GNSS-Rover mit Visual Positioning kommen Sie jetzt an Punkte, die früher unerreichbar waren. Erfassen Sie Ihren Standort in Bildern, und messen Sie daraus Punkte. Der GS18 I ist so intelligent, dass er auch Punkte kennt, die verdeckt oder unzugänglich sind.

Messen Sie, was Sie sehen
leica-geosystems.com/GS18I



Leica Geosystems AG
leica-geosystems.com



© 2020 Hexagon AB und/oder seine Tochterunternehmen und angeschlossenen Unternehmen.
Leica Geosystems ist Teil von Hexagon. Alle Rechte vorbehalten.

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

