

REPORTER

Geosystems Division

September 2021

100 Jahre Innovation Heerbrugg

Je höher der
Automatisierungsgrad, desto
geringer die Verschwendung

Wie hybride Luftbilddaten
Nachhaltigkeitsprojekte
unterstützen

Nachhaltigkeitsbemühungen
in der Bauwirtschaft

Warum Hexagon der Nachhaltigkeit Priorität einräumt

Unterstützung der Welt auf dem Weg zu einer grüneren Wirtschaft als Geschäftsmodell



HEXAGON

VORDENKER

- 4** **Je höher der Automatisierungsgrad, desto geringer die Verschwendung**
Redaktioneller Beitrag
- 6** **Vielseitige georäumliche Lösungen**
Redaktioneller Beitrag
- 10** **Warum Hexagon der Nachhaltigkeit Priorität einräumt**
Redaktioneller Beitrag

GANZ NEU

- 14** **News**
Was bei Geosystems passiert

AUF DER GANZEN WELT

- 18** **Auf der ganzen Welt**
HEXAGON Geosystems stellt seine Kunden ins Rampenlicht

VERMESSUNGSLÖSUNGEN

- 20** **100 Jahre Innovation Heerbrugg**
Redaktioneller Beitrag
- 30** **Punktwolkenmessung mit einem GNSS-Rover**
Case Study
- 34** **Einsatz von 3D-Laserscanning zur Erkennung von Strukturveränderungen in Salz- und Eishöhlen**
Case Study

NUTZUNG RÄUMLICHER DATEN

- 40** **Wie hybride Luftbilddaten Nachhaltigkeitsprojekte unterstützen**
Redaktioneller Beitrag
- 42** **LiDAR-Luftbildsensor erweist sich als ideal für schwierige Vermessungsaufgaben an der Küste der deutschen Insel Sylt**
Case Study

- 46** **Falschfarbenbilder bieten neue Perspektiven**
Sonderbericht

BERGBAU

- 50** **Ein ganzheitlicher Ansatz für Planung und Optimierung im Tagebau**
Redaktioneller Beitrag
- 54** **Minimierung von Betriebs- und Wartungskosten im Bergbau**
Case Study
- 56** **Autonomieprojekt fördert lokale Bevölkerung**
Case Study

BAULÖSUNGEN

- 60** **Nachhaltigkeitsbemühungen in der Bauwirtschaft**
Redaktioneller Beitrag
- 64** **Digitaler Zwilling unterstützt den Betrieb eines Einkaufszentrums in Peru**
Case Study
- 68** **Perfekter Steinzuschnitt mit dem BLK3D bei der Restaurierung historischer Fassaden in New York City**
Case Study

GROSSMASCHINEN- STEUERUNG

- 72** **Großmaschinensteuerung nutzt digitale Möglichkeiten zur Erfüllung von Nachhaltigkeitsanforderungen**
Redaktioneller Beitrag
- 76** **3D oder gar nicht**
Case Study
- 80** **Mehr als 3D-Maschinensteuerung: Eine integrierte Rammlösung**
Case Study

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

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

Herausgeberin: Haike Finch-Schattka **Design:** Marino Plečaš, Stephanie Chau

© 2021 Hexagon AB und/oder seine Tochterunternehmen und angeschlossenen Unternehmen. Alle Rechte vorbehalten.



Vorwort

Thomas Harring
 President, Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems

Gutes tun, anderen dabei helfen, Gutes zu tun, darüber sprechen, und anderen die Möglichkeit geben, darüber zu sprechen – so übernehmen wir Verantwortung: indem wir nachhaltige Entwicklungen beschleunigen und den Planeten, seine Bewohner und ihren Wohlstand ins Gleichgewicht bringen.

Schon heute tragen unsere Lösungen zu ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit bei, indem sie die Effizienz, Qualität und Sicherheit in einer Vielzahl von Branchen verbessern. Bereits seit geraumer Zeit unterstützen wir unsere Kunden tatkräftig auf ihrem Weg in die Nachhaltigkeit, doch bisher haben wir noch nie ihre Geschichten erzählt. Mit dieser Ausgabe unseres Kundenmagazins soll sich das ändern.

2021 ist ein ganz besonderes Jahr für uns: Wir feiern 100 Jahre Innovation Heerbrugg. Diesen Anlass nutzen wir, um die herausragenden Leistungen tausender engagierter Mitarbeiter anzuerkennen, die ein Jahrhundert lang unseren globalen Innovationsmotor angetrieben und uns unzählige unvergessliche Momente beschert haben. Heerbrugg ist und bleibt einer der wichtigsten Hexagon-Standorte weltweit. Als Hightech-Innovationsschmiede wird Heerbrugg auch weiterhin die Technologieführerschaft von Hexagon gewährleisten. Innovation war schon bei der Gründung von WILD Heerbrugg vor 100 Jahren zentral, doch heute ist sie unverzichtbar. Im historischen Überblick von Eugen Voit, der in den vergangenen Jahrzehnten zahlreiche Führungsfunktionen im Technologiebereich innehatte, werden Sie sehen, dass Tradition und Veränderung nicht zwangsläufig ein Gegensatzpaar sind. Das kontinuierliche Streben nach Innovation schlägt eine Brücke zwischen Stabilität und Veränderung und bildet damit die Basis für nachhaltige Entwicklungen.

Lehren aus der Vergangenheit führen uns in eine bessere Zukunft. Der Wunsch, Innovationen und Technologien einem breiten Abnehmerkreis zugänglich zu machen, um damit Kundenanforderungen zu erfüllen und gesellschaftliche Herausforderungen zu meistern, ist ein Eckpfeiler unserer Unternehmenskultur. Begleiten Sie Burkhard Böckem, den CTO von Hexagon, auf eine Reise in die Zukunft. Erfahren Sie, was für Technologiesprünge bereits möglich sind, welche künftigen Technologietrends wir gerade in konkrete Lösungen überführen und was wir tun, um diese Technologien möglichst rasch möglichst vielen Anwendern zur Verfügung zu stellen.

Natürlich werden in diesem **Reporter** auch ausgewählte, hochgradig innovative Sensor- und Softwarelösungen vorgestellt, aber wie immer haben wir mehr davon, als in dieser Ausgabe Platz finden. Lesen Sie, wie unsere Kunden unsere Lösungen einsetzen, um ihre Herausforderungen zu meistern und mit ihren Unternehmen zu expandieren. Darüber hinaus erfahren Sie, inwiefern sich unsere Produkte günstig auf Aspekte der Nachhaltigkeit oder die Klärung wesentlicher Forschungsfragen in Bezug auf den Klimaschutz auswirken. Einem Vermessungsunternehmen in Singapur ist es gelungen, durch den Einsatz des Leica GS18 I-GNSS-RTK-Rovers sein Dienstleistungsportfolio zu erweitern und dabei gleichzeitig die Sicherheit seiner Mitarbeiter zu erhöhen. Die Optimierung des Flottenmanagements von Bergbauunternehmen mithilfe der Lösungen von Hexagon erlaubt nicht nur eine erhebliche Verringerung der Kosten, sondern auch der mit dem Betrieb verbundenen ökologischen Belastung. Die Leica Chiroptera 4X hilft bei der Untersuchung der Meeresgesundheit, während es die Steuerung von Schwermaschinen am Bau erlaubt, schwierige Vorhaben bei reduziertem Emissionsausstoß und maximaler Sicherheit rechtzeitig und innerhalb des Kostenrahmens abzuschließen.

Doch wir engagieren uns nicht nur für die Nachhaltigkeit unserer Kunden, sondern sind auch bemüht, unseren eigenen ökologischen Fußabdruck und den unserer Liefer- und Wertschöpfungskette zu minimieren. Es ist uns ein Anliegen, in unserem Unternehmen eine Kultur der Nachhaltigkeit zu etablieren. Im Interview mit Maria Luthström, Head of Sustainability bei Hexagon, erfahren Sie mehr über die Selbstverpflichtung von Hexagon, sich an der Lösung der dringlichsten Probleme unserer Erde zu beteiligen.

Innovationsbegeistert wie wir sind, vertrauen wir in die Zukunft und wollen als Vorbild zeigen, was möglich ist. Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe, und nun aber wirklich: „Gutes tun, anderen dabei helfen, Gutes zu tun, darüber sprechen, und anderen die Möglichkeit geben, darüber zu sprechen.“

Thomas Harring
 President, Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems



JE HÖHER DER AUTOMATISIERUNGSGRAD, DESTO GERINGER DIE VERSCHWENDUNG

☰ Redaktioneller Beitrag



Burkhard Böckem ist Chief Technology Officer bei Hexagon.

Uns allen werden die Auswirkungen des Klimawandels zunehmend klar. Wenn wir die Erde, wie wir sie kennen, als Lebensraum für künftige Generationen erhalten wollen, müssen wir jetzt entschlossen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt setzen. Als Mensch blicke ich mit Sorge in die Zukunft. Aber als Chief Technology Officer von Hexagon bin ich gleichzeitig optimistisch, weil ich glaube, dass sich unsere drängendsten Probleme durch Technologie und Innovation lösen lassen. Viele Technologien zur erheblichen Reduktion von Abfällen und Emissionen existieren bereits, und wir bei Hexagon bemühen uns, sie zunehmend besser verfügbar zu machen und in immer nahtlosere Workflows zu integrieren.

Die Pandemie hat die globale Digitalisierung beschleunigt – das gilt auch für unser Unternehmen. Aufgrund von Reisebeschränkungen und Sicherheitsbestimmungen arbeiten wir nun intern wie extern mit unseren Partnern weltweit vollkommen digital zusammen. Herkömmliche Innovationsprozesse, die verschiedene Prototypen und praktische Tests erfordern, können enorme Ressourcen binden. Beispielsweise stellen Ingenieure in der Regel mehrere Testobjekte her und prüfen diese auf Herz und Nieren. In digitalen Workflows hingegen dienen Computersimulationen zur Analyse und virtuellen Testung der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Materialien. 2020 haben wir unseren Innovationsprozess einschließlich Tests und Produktionsplanung auf einen vollkommen virtuellen Workflow umgestellt. Ein Team in einem Land hat ein Produkt entwickelt und einen virtuellen Prototypen erstellt, dessen Design dann von einem Team in einem anderen Land getestet wurde.

Nachhaltigkeit ist vom Anfang bis zum Ende des Prozesses ein entscheidender Aspekt. Wir stellen uns immer die Fragen: Wie viel schneller können wir eine Aufgabe ausführen? Wie und wo können wir den Prozess schlanker oder effizienter gestalten? Welche Elemente lassen sich vereinfachen? Dabei kommen wir meist zu dem Ergebnis, dass sich Kundenanforderungen und Nachhaltigkeitsfaktoren überschneiden. Energieeffiziente Werkzeuge und Geräte sind nicht nur umwelt-, sondern auch benutzerfreundlicher, da Batterien und Akkus weniger häufig getauscht bzw. geladen werden müssen. Das Bekenntnis unserer Marke zu hochwertigen, robusten Produkten sichert lange Lebenszyklen, die im Interesse von Kunde und Umwelt gleichermaßen sind. Unsere Schulungs-, Wartungs- und Servicedienstleistungen gewährleisten, dass alle Produkte voll funktionstüchtig sind, und verhindern ein Nachlassen der Genauigkeit, das zu Nacharbeit, Ausschuss und Material- oder Energieverschwendung führen könnte.

Wir ermöglichen unseren Kunden die Analyse ihrer Daten zur Erhöhung ihrer Effizienz, Qualität und Produktivität, damit sie Ressourcen klüger einsetzen und Verschwendung minimieren können. Doch nur wenn die Sammlung und Auswertung von Daten einfach ist, lässt sie sich wirkungsvoll zur Optimierung des Betriebs, Vermeidung unnützer Muster und Entwicklung schlanker Prozesse einsetzen.

Darüber hinaus müssen autonome Systeme und Prozesse den Umgang mit veränderlichen Situationen lernen. In der autonomen Zukunft, die Hexagon anpeilt, werden sich Arbeitsprozesse und komplette Branchen intelligent und eigenständig an Gegebenheiten anpassen. Echtzeitdaten werden autonome, voll optimierte und nachhaltige Workflows unterstützen. Mit seinen Sensor-, Software- und autonomen Lösungen ist Hexagon in einer idealen Position, um diese Autonomie voranzutreiben.

Die Auswirkungen autonomer Prozesse lassen sich am Beispiel Auto gut verdeutlichen. Autonome Fahrzeuge sind energieeffizienter als vom Menschen gesteuerte. Selbstfahrende Autos können Staus und damit den Leerlauf von Motoren reduzieren. Tatsächlich hat eine Studie gezeigt, dass sich schon ein einziges Fahrzeug mit autonomer Geschwindigkeitsregelung positiv auf den Verkehrsfluss auswirken kann. Forscher haben demonstriert, dass selbstfahrende Autos den Treibstoffverbrauch von Fahrzeugen in ihrem Windschatten um 40 % reduzieren können. Schon heute profitieren viele Bereiche von einer datengetriebenen Autonomie, und der Trend hält an. Die Folge sind sauberere fossile Brennstoffe, effizientere Erzeugung erneuerbarer Energien, sicherere Abbauvorgänge im Bergbau, schlankere Fertigungsvorgänge, intelligenter Gebäude und lebenswertere Städte.

Wir sehen uns weiterhin als Pionier für autonome Innovationen und bemühen uns um ihre Demokratisierung. Technologien wie das Leica BLK-Lösungsportfolio oder unsere HxDR-Plattform sind äußerst benutzerfreundlich und erlauben es einem großen Kreis von Branchen und Anwendern, vom Nutzen der Digitalisierung und Autonomie zu profitieren.

Es ist spannend, sich erst auszumalen und später miterleben zu dürfen, wie die Kombination aus voll digitalisierten Prozessen und künstlicher Intelligenz (AI) neue Möglichkeiten eröffnet. Mittels Deep Learning können neue Erkenntnisse aus Daten gezogen werden, die Lösungen und Anwendungen unterstützen, die wir uns derzeit noch kaum vorstellen können. AI hat bereits unsere Art der Maschinenvisualisierung und Bildauswertung revolutioniert. Die Verbindung von AI mit Simultaneous Localisation and Mapping und der eigenständigen Navigation mit smarten Sensoren in Kombination mit Edge Computing erlaubt neue Robotikanwendungen und wird weiteres Autonomiepotenzial freisetzen.



BURKHARD BÖCKEM

Burkhard Böckem ist Chief Technology Officer bei Hexagon.



VIELSEITIGE GEORÄUMLICHE LÖSUNGEN

☰ Redaktioneller Beitrag



Ken Mooyman ist Executive Vice President des Geschäftsbereichs Hexagon's Geosystems und Präsident des World Geospatial Industry Council (WGIC).

In der langen Geschichte der Menschheit war die Suche nach benutzerfreundlicheren Lösungen immer eine wichtige Triebfeder für Innovation. Dementsprechend stehen genaue georäumliche Messinstrumente und der Mehrwert, den sie bieten, nun einer größeren Anwendergruppe zur Verfügung.



Unsere benutzerfreundlichen Softwarelösungen helfen auch Laien bei der Auswertung, Analyse und Visualisierung georäumlicher Daten. Während der Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems nach wie vor seiner üblichen Klientel aus Vermessungs- und Bauwesen verpflichtet ist, freuen wir uns auch über neue Anwendungen unserer Lösungen in anderen Branchen wie Nachhaltigkeit und Sicherheit, zum Beispiel:

ÜBERWACHUNG

Bedingt durch den Klimawandel häufen sich Naturereignisse wie Erdbeben, Gletscherschmelze, Lawinen oder Steinschläge nach starken Regenfällen. Zudem altert in vielen Ländern die Infrastruktur und wird infolge der erhöhten Belastung durch Urbanisierung und Bautätigkeiten angreifbar. Beispielsweise sind 40 % der 600.000 Brücken in den USA über 50 Jahre alt; eine von elf ist strukturell instabil.

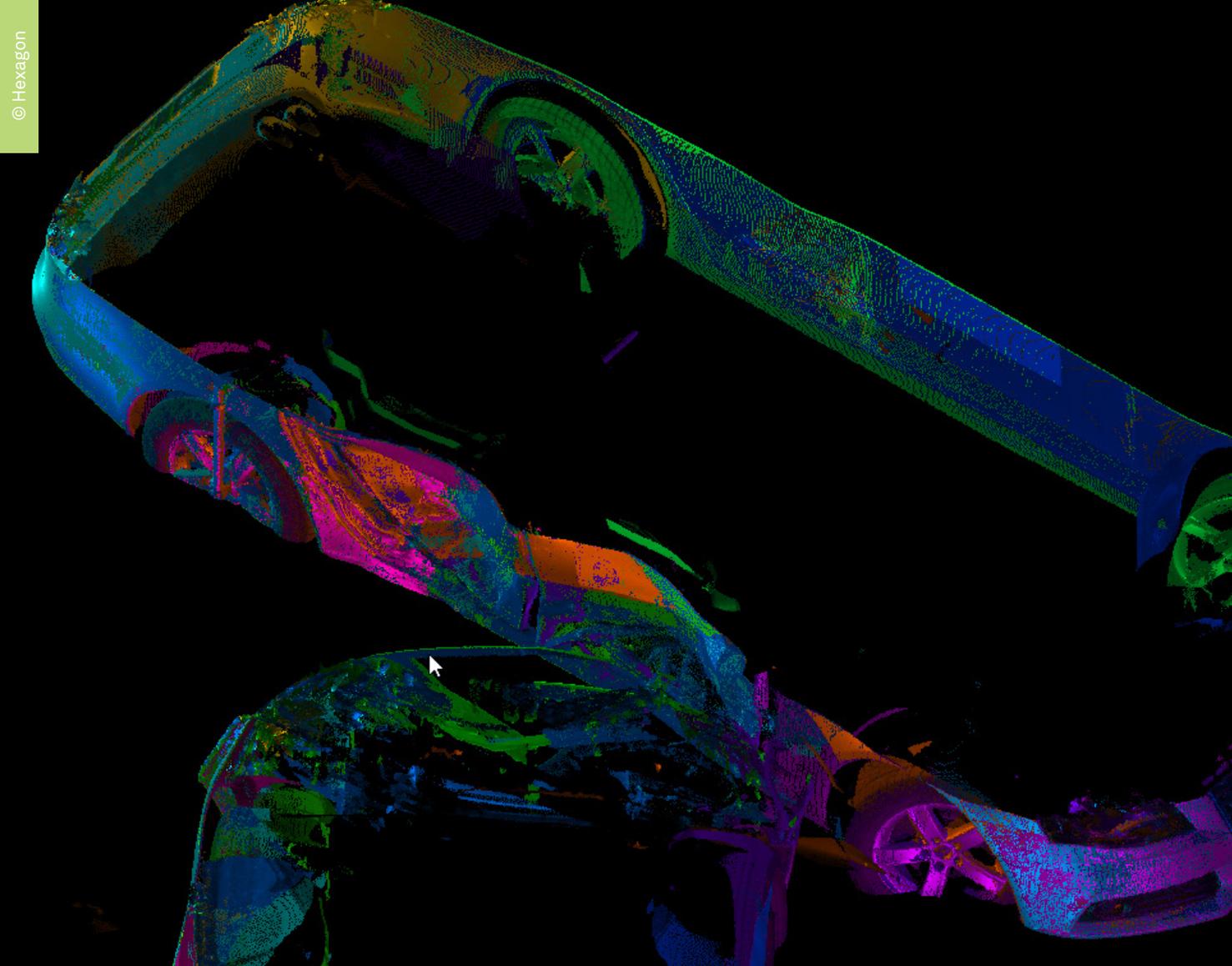
Überwachungsaktivitäten sind entscheidend für das Verständnis der Risiken im Zusammenhang mit diesen Phänomenen und zur Verhinderung katastrophaler Folgen. Moderne Monitoringtechnologien bewerten das tatsächliche Risiko und zeigen, welche Korrekturen und Schutzmaßnahmen sinnvoll und erforderlich sind. Durch sie lassen sich auch Frühwarnsignale für Strukturversagen oder Naturkatastrophen erkennen, um eine zeitgerechte Evakuierung der betroffenen Menschen einleiten zu können. Durch die Überwachung der verkehrsbedingten Schwingungen einer Brücke können Ingenieure beispielsweise strukturelle Probleme identifizieren und die Brücke zum richtigen Zeitpunkt zur Sanierung sperren. Das kontinuierliche Monitoring der Bewegung eines Erdbebens oder Gletschers erlaubt die Beobachtung von Geschwindigkeitszunahmen, die einem Zusammenbruch oft vorausgehen. Zunehmend intelligente Systeme lösen automatisch Warnsignale und sogar die Ergreifung von Schutzmaßnahmen aus.

Zum Portfolio von Hexagon zählt ein breites Angebot an Überwachungstechnologien zur Realisierung eines Total-Monitoring-Konzepts, bestehend aus moderner Überwachungshardware und -software, die Daten verschiedener Sensoren zusammenführt und ihre Auswertung durch den Nutzer unterstützt.

MEDIEN UND UNTERHALTUNG

Der Wunsch nach immer spektakuläreren visuellen Effekten in Filmen und Videospielen erfordert Lösungen, mit denen diese Effekte schneller, besser und kostengünstiger umgesetzt werden können. Durch die Digitalisierung realer Umgebungen mit Lösungen zur Erfassung der Realität können Filmemacher und Spieleentwickler schnell und einfach 3D-Modelle generieren. Diese bilden dann die Grundlage für ihre fiktionalen Welten, die – wenn überhaupt – nur sehr aufwändig und teuer vollkommen neu erstellt werden könnten. Die Lösungen von Hexagon befriedigen die Nachfrage einer Branche, die herausragende Qualität bei extrem kurzen Lieferzeiten fordert. Benutzerfreundliche Laserscanner wie der Leica BLK360 und der Leica BLK2GO erleichtern professionellen Anwendern die Erfassung von 3D-Daten für die Film- und Spieleproduktion.

Die Kreativwirtschaft verwandelt diese digitalen Welten in immersive Erlebnisse, in denen sich das Publikum bewegen kann. Solche Abenteuer lassen die Menschen nicht kalt, sodass manche diese Erfahrung in ihrer Intensität mit echten Erinnerungen vergleichen. Deshalb haben auch Umweltschutzorganisationen begonnen, Technologien zur Erfassung der Realität und Virtual Reality zu Edutainment-Zwecken einzusetzen: Dabei geht es darum, Menschen auf fesselnde, unterhaltsame Art und Weise Umweltschutzthemen näher zu bringen. So können gefährdete Ökosysteme wie Korallenriffe oder Altholzbestände, die andernfalls nicht zugänglich wären,



virtuell besucht werden. Forschungsarbeiten zeigen, dass solche Erfahrungen den Menschen Lernanreize bieten und ihre Beziehung zum jeweiligen Thema stärken.

ÖFFENTLICHE SICHERHEIT

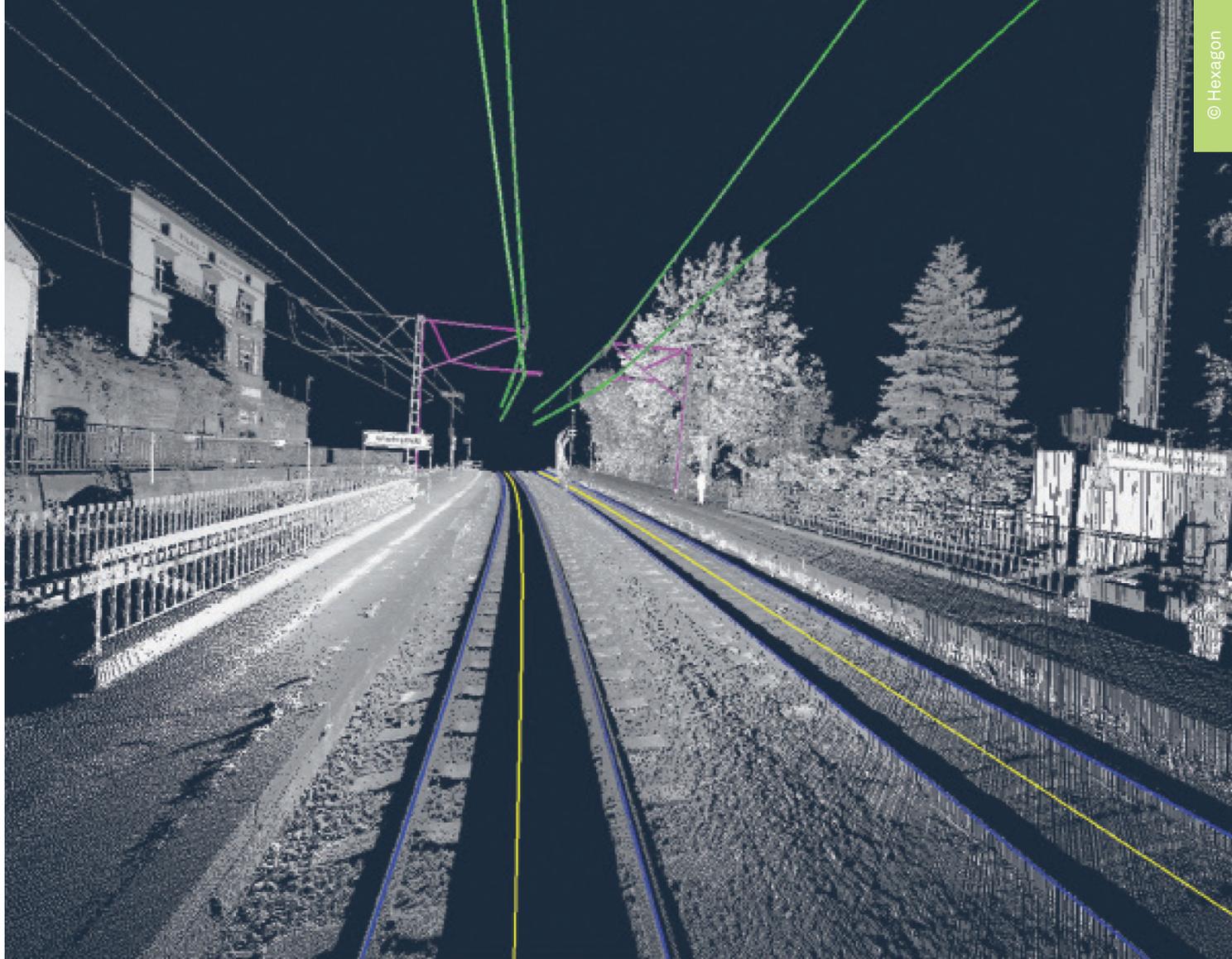
Zugang zu genauen Informationen und uneingeschränkte Sichtbarkeit der Beweismittel an einem Unfall- oder Tatort sind die Grundlage der Tätigkeit von Verantwortlichen für die öffentliche Sicherheit. Auch kleinste Details können entscheidende Informationen enthalten. Um solche Informationen in Form einer virtuellen Kopie – eines forensischen digitalen Zwillings – zu erhalten, werden Laserscanner, Totalstationen, UAV und mobile Kartierungslösungen eingesetzt. In vielen Fällen können die Ermittler den Unfall- oder Tatort monate- oder jahrelang nicht mehr besuchen. In dieser Zeit können wichtige Hinweise verloren gehen. Durch die Arbeit mit forensischen digitalen Zwillingen können Polizei, Ermittler, Staatsanwälte, Richter und andere den Unfall- oder Tathergang klären.

Über die vor Ort gesammelten Beweise hinaus können digitale Zwillinge auch den Verantwortlichen für Großveranstaltungen helfen, das Verhalten von Menschenmassen zu verstehen, Engstellen zu identifizieren oder Evakuierungspläne und Modelle zum Crowd Management zu entwickeln. Sicherheitsdiensten dienen akkurate digitale Modelle zur Erkennung und Beschränkung von Bedrohungen. Sicherheitsverantwortliche, Veranstaltungsorganisatoren und Ersthelfer können sich in einer 3D-Umgebung orientieren, Details anzeigen, kommentieren und Gefahren abmildern.

BAHNTECHNIK

Zur Reduktion des weltweiten Kohlendioxid-Ausstoßes ist die Verlagerung von Gütertransporten auf die Schiene ein wichtiger Schritt.

Bahntechnik ist eine sicherheitsrelevante und damit konservative Branche. Da Schienennetze und Bahnsysteme jedoch hoch komplex sind, kann der Einsatz digitaler Technologien die Effizienz, Sicherheit, Wartung und Verfügbarkeit der Infrastruktur enorm verbessern. Für Länder mit modernen Bahnsystemen ist die



Digitalisierung als Grundlage für den Hochgeschwindigkeits- und automatisierten Bahnbetrieb unerlässlich. Die mobile Sensorplattform Leica Pegasus:Two erfasst hochaufgelöste Bilddaten in Vermessungsqualität zur Erstellung digitaler Zwillinge im Eisenbahnwesen. Das System lässt sich auf einem Schienen- oder Straßenfahrzeug anbringen, um Daten vom Schienennetz und der Umgebung zu sammeln. Leica Pegasus:Two dokumentiert Schienengeometrie, Oberleitungen, Vegetation und die angrenzende Infrastruktur zu Planungs- und Analysezielen und für Autonomieanwendungen. Die Datenerfassung erfolgt rasch und effizient und kommt mit einem Minimum an Personen im Gefahrenbereich aus. Zudem kann Pegasus:Two auch unmittelbar auf rollendem Material montiert werden, um Streckensperren zu reduzieren.

Digital unterstützte Prozessoptimierungen erlauben die schnellere Beförderung von Passagieren und Gütern, einen sicheren Betrieb mit weniger Ausfällen und erhöhen das Vertrauen der Öffentlichkeit in das ökologisch entscheidende Transportmittel Bahn.

SCHLUSSFOLGERUNG

Dies war nur eine kleine Auswahl der zahlreichen Anwendungsbeispiele für georäumliche Lösungen. Doch sie bieten einen Ausblick auf bahnbrechende neue Möglichkeiten, und ich freue mich darauf, miterleben zu dürfen, wie unser Unternehmen gemeinsam mit unseren Kunden die Grenzen des Machbaren immer weiter verschiebt.



KEN MOOYMAN

Ken Mooyman ist Executive Vice President des Geschäftsbereichs Hexagon's Geosystems und Präsident des World Geospatial Industry Council (WGIC).

WARUM HEXAGON DER NACHHALTIGKEIT PRIORITÄT EINRÄUMT

☰ Redaktioneller Beitrag



Maria Luthström ist Head of Sustainability and Investor Relations bei Hexagon.

Anfang 2021 hat Hexagon ein neues Nachhaltigkeitsprogramm vorgestellt. In ihrer Eigenschaft als Head of Sustainability and Investor Relations zeichnet Maria Luthström verantwortlich für Hexagons Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsagenden (Environment, Social, Governance – ESG).

Als Head of Sustainability obliegt dir die Führungsrolle in Bezug auf die Nachhaltigkeitsbemühungen von Hexagon. Wann hast du deine Leidenschaft für Nachhaltigkeit entdeckt?

Nach meinem Universitätsabschluss vor fast 15 Jahren, fing ich in einem großen Familienunternehmen in Schweden als Trainee an. Die Eigentümer legten sehr viel Wert auf Nachhaltigkeit und das hat meine Sichtweise geprägt. Der Nachhaltigkeitsverantwortliche des Unternehmens, der aus der Politik kam, war mir eine Inspiration. In dieser Zeit war ich an vielen Nachhaltigkeitsprojekten beteiligt, von denen ich zahlreiche auch geleitet habe. Dabei konnte ich wertvolle Erfahrungen sammeln. Beispielsweise habe ich Nachhaltigkeitskonzepte wie die Global Reporting Initiative umgesetzt. Damals war das völlig neu, und niemand in unserem Unternehmen brachte Vorwissen oder Erfahrung mit. Wir hatten auch keine Berater, also musste ich mich für die Implementierung selbst schlau machen. Dabei habe ich sehr viel gelernt.

Vor kurzem hat Hexagon ein neues Nachhaltigkeitsprogramm vorgestellt, dessen zentrale ESG-Ziele Kohlendioxid ausstoß, Lieferantenaudits und Gender Diversity sind. Warum räumt Hexagon der Nachhaltigkeit in seiner Unternehmensstrategie Priorität ein?

Ich denke, Nachhaltigkeit sollte überall ein Thema sein, aber Unternehmen tragen eine ganz besondere Verantwortung: Sie arbeiten gewinnorientiert und müssen sich an marktwirtschaftlichen Grundsätzen orientieren. Das bietet ihnen die Chance, einen echten Wandel voranzutreiben. Deshalb ist unser Mantra „do well to do good“ – es muss einem selbst gut gehen, um anderen Gutes tun zu können – so entscheidend: Wichtig ist, dass Unternehmen nachhaltig wirtschaften und trotzdem ihre Gewinnziele erreichen. Nachhaltigkeit muss auf kosteneffiziente

Art und Weise realisiert werden, andernfalls wird sie nicht anhalten.

Was ist am Ansatz von Hexagon so einzigartig?

Wir sind in einer ganz besonderen Position, weil bereits das Kerngeschäft von Hexagon in der Ermöglichung von Nachhaltigkeit besteht: Wir konzentrieren uns auf die Steigerung der Effizienz, Produktivität, Qualität und Sicherheit für unsere Kunden. All diese Parameter sind auch mit Blick auf die Nachhaltigkeit relevant. Nachhaltigkeit steht im Zentrum unseres Handelns, und wir sind in der Lage, unsere Kunden auf diese Reise mitzunehmen.

Auch Hexagons neues R-evolution-Konzept ist herausragend und einzigartig: Wir werden in grüne Projekte investieren, in denen die Technologien von Hexagon genutzt werden können. Diese Vorhaben sind gewinnorientiert und sollen zeigen, dass es durchaus auch ein Geschäftsmodell sein kann, den Wandel der Welt zu einer grüneren Wirtschaft zu unterstützen. Nachhaltige, profitorientierte Projekte können die Gesellschaft diesem Ziel näher bringen. Wir sind derzeit in der Abklärung, ob es sinnvoll ist, unsere größeren Standorte mit Photovoltaikanlagen auszustatten. Eine Alternative dazu könnten Stromabnahmeverträge sein, mit denen wir in den Ausbau erneuerbarer Energie investieren, die wir dann zum Betrieb unserer Fertigungseinrichtungen nutzen.

Wie lässt sich bei Hexagon ein Umfeld kultivieren, das nachhaltige Ansätze wertschätzt und fördert?

Viele unserer Mitarbeiter brennen von sich aus für Nachhaltigkeitsthemen, und das ist ein entscheidender Faktor. Es ist wichtig, wenn Unterstützung von der Basis kommt. Aber natürlich muss auch die Führungsspitze mit an Bord sein und Engagement zeigen. Nachhaltigkeit muss Teil aller geschäftlichen



Überlegungen sein und ihren Platz in jedem Strategiemeeting und der Unternehmenskommunikation haben.

Werden ESG-Ziele auf Mitarbeiter- oder Führungsebene festgelegt?

Zu Jahresbeginn haben wir übergeordnete Ziele definiert. Unsere ESG-Ziele sind Klimaneutralität in unseren Scope-1- und Scope-2-Emissionen bis 2030; Klimaneutralität in den Scope-1-, Scope-2- und Scope-3-Emissionen entlang unserer gesamten Wertschöpfungskette bis 2050; Lieferantenaudits bezüglich Nachhaltigkeit bei 100 % unserer unmittelbaren Lieferanten in Risikobereichen bis 2023 und mindestens 30 % Frauen in Führungspositionen bis 2025. Das sind natürlich extrem ambitionierte Ziele, die wir derzeit gerade in kleinere Einheiten herunterbrechen, damit die Betroffenen begreifen, was das für sie in ihrer Position bedeutet.

Welche Indikatoren wird das Unternehmen anwenden?

Wir erhöhen die Energieeffizienz an unseren Standorten und verringern den durch

Geschäftsreisen und unsere Fahrzeugflotte verursachten Kohlendioxidausstoß. In der Produktentwicklungsphase werden wir zudem zukünftig mehr Gewicht auf Nachhaltigkeit legen, strengere Lieferantenaudits durchführen und Initiativen für eine inklusive Unternehmenskultur ins Leben rufen, um die Diversität unter unseren Mitarbeitern zu fördern. Ganz besonders freut mich, dass einige Geschäftsbereiche auch eigene Maßnahmen umsetzen, beispielsweise Mentoringprogramme zur Erhöhung des Anteils weiblicher Führungskräfte. Ich hoffe, dass sich solche Programme auch auf den Rest des Unternehmens ausweiten lassen.

Worin bestehen die Herausforderungen?

Unsere Organisation ist dezentral, deshalb macht die Entscheidung, Nachhaltigkeit auf einer unternehmensweiten Ebene anzugehen, einen wesentlichen Unterschied. Die einzelnen Geschäftsbereiche haben ihre eigenen Nachhaltigkeitsagenden, aber es gibt eine gemeinsame Verpflichtung. Außerdem haben wir Expertengruppen im operativen, im

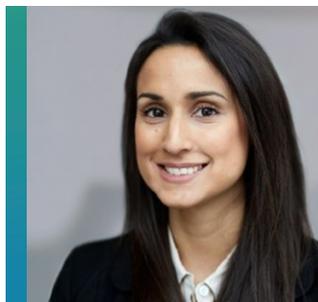


HR- und im Compliance-Bereich, sowie in der Beschaffung eingerichtet. In diesen Gruppen sind Mitglieder aus jedem Geschäftsbereich vertreten. Sie entwickeln in ihrem betrieblichen Kontext Nachhaltigkeitsinitiativen und -ziele und berichten über ihre Fortschritte vierteljährlich an Hexagons President und CEO Ola Rollén und das Board of Directors. So stellen wir sicher, dass sich die Nachhaltigkeitsinitiativen mit den übergeordneten Unternehmenszielen decken.

Gibt es ein Unternehmen, das für Hexagon als Vorbild dient?

Natürlich sehen wir uns Best Practices bei anderen Firmen an. Einigen Unternehmen, von denen eine stärkere Umweltbelastung ausgeht, wird seit längerer Zeit vonseiten der Stakeholder Druck gemacht, ihre Nachhaltigkeit zu erhöhen. Die Konzepte dieser Unternehmen sind in der Regel schon besser ausgebaut. Verglichen mit diesen Unternehmen sind die Kohlendioxidemissionen von Hexagon jedoch viel geringer. Beispielsweise haben wir keine großen Fertigungsanlagen. Für Technologiefirmen sind andere Herausforderungen naheliegender. Zum

Beispiel ist die Branche sehr männlich dominiert – das müssen wir ändern. Darüber hinaus konzentrieren wir uns auf unsere Lieferketten, wo in manchen Ländern Menschenrechte und Arbeitsrecht im Argen liegen. Daher ist auch die Bewertung der Nachhaltigkeit unserer Lieferanten ein wichtiger Schritt.



MARIA LUTHSTRÖM

Maria Luthström ist Head of Sustainability and Investor Relations bei Hexagon.

NEWS



Neue digitale Zwillinge wichtiger Großstädte

Das HxGN Content Program wird sukzessive um digitale 3D-Zwillinge wichtiger Großstädte erweitert, darunter München, Köln, Wien, Amsterdam, Stockholm, Tokio, Dallas und New York. Die Daten werden es Stadtverwaltungen und Infrastrukturverantwortlichen ermöglichen, kritische Anlagen zu verwalten, Risiken abzusehen und abzumildern und Projekte zu visualisieren, um smartere, nachhaltigere Städte zu schaffen. Die mit der mobilen Kartierungslösung Leica CityMapper-2 erfassten Daten beinhalten Orthofotos, Schrägaufnahmen, LiDAR-Punktwolken, DSM, DGM, 3D-Gebäudemodelle, 3D-Polygonnetze und semantische Karten. Durch außergewöhnlich hohe Datenkonsistenz und flexible Nutzungsbedingungen eignen sich diese Daten ideal für maschinelles Lernen, Analytics und automatische Elementextraktion.



Hexagon präsentiert HxDR

Hexagon hat HxDR vorgestellt – die cloudbasierte Speicher-, Visualisierungs- und Kooperationsplattform des Konzerns für räumliche Daten und Dienste. Über HxDR können die Benutzer ihre selbst erfassten Daten von der Realität speichern, anzeigen und teilen und außerdem Daten aus dem HxGN Content Program erwerben.

HxDR konvertiert Uploads, einschließlich E57-Dateien oder BLK-Laserscans, automatisch in 3D-Modelle. Mithilfe der Plattform können Benutzer virtuelle Rundgänge erstellen, Aufgaben zuweisen und Daten kommentieren, um eine nahtlose Zusammenarbeit mit Kollegen und Kunden weltweit zu ermöglichen.



GNSS-Korrekturen auf Abruf

HxGN SmartNet ist der weltweit größte Anbieter von GNSS-Korrekturdiensten. Wir verarbeiten mehr Daten von Referenzstationen auf der ganzen Welt als jeder andere Anbieter. Ab sofort stehen unseren Kunden über unsere lokalen SmartNet e-Shops hochgenaue GNSS-Korrekturdienste zur Verfügung, die abonniert werden können, wann immer sie gebraucht werden. Die e-Shops für Dänemark, Deutschland, Finnland, Italien, Norwegen, Schweden und Spanien sind bereits in Betrieb. Weitere Länder kommen laufend hinzu. Wählen Sie ein auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenes Abo, zahlen Sie online, und schon sind Sie messbereit.



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. Anders als andere GNSS-RTK-Rover mit Imaging bietet der GS18 I einen einfachen Workflow zur Messung von Punkten aus Bildern mit Vermessungsgenauigkeit.



Leica MC1-Unterstützung für Schwenkausleger

Die Leica iCON iXE3-3D-Bagger-Maschinensteuerungslösungen sind zukünftig auch für kleinere Bagger mit Schwenkausleger verfügbar. Sie bieten eine benutzerfreundliche Lösung auf der einheitlichen MC1-Software- und Hardwareplattform, mit der auch Kompaktmaschinen von flexiblen Datenflüssen, übersichtlichen Benutzerschnittstellen und höherer Produktivität profitieren können, damit sich die Bediener ganz auf ihre Arbeit konzentrieren können.



Erfassung der Realität in 3D mit Boston Dynamics-Roboter

Die Anbringung eines Leica RTC360-3D-Laserscanners auf den Roboter „Spot“ von Boston Dynamics schafft eine effiziente Scanninglösung. Anstelle eines menschlichen Bedieners transportiert Spot den Laserscanner und bringt ihn für die Datenerfassung in Position. Die Programmierung der Geräte, um Scanningrouten an einem bestimmten Ort zu wiederholen, erhöht die Produktivität und Flexibilität. Anwender in unterschiedlichsten Branchen, wie Bau, öffentliche Sicherheit und Verteidigung, profitieren von solchen vorprogrammierten Scanvorgängen. Dank des fernbedienten RTC360 und der Agilität von Spot können zudem Gelände vermessen werden, die für Menschen schwer zugänglich oder gefährlich sind.



Eine gemeinsame App für alle terrestrischen Laserscanner

Die Leica Cyclone FIELD 360-App für mobile Geräte ist nun mit sämtlichen terrestrischen 3D-Laserscannern von Leica Geosystems für die Datenerfassung und Visualisierung im Feld kompatibel. Dadurch verbessert sich der bekannte, gut eingeführte Workflow zur 3D-Datenerfassung. Über die Mobilgeräte-App können alle Anwender von Leica Geosystems-Laserscannern ihre Geräte kinderleicht bedienen, um hochwertige 3D-Daten zu erfassen. Die Vorabregistrierung der Daten erfolgt schnell und einfach schon im Feld, um wertvolle Auswertungszeit im Büro zu sparen.



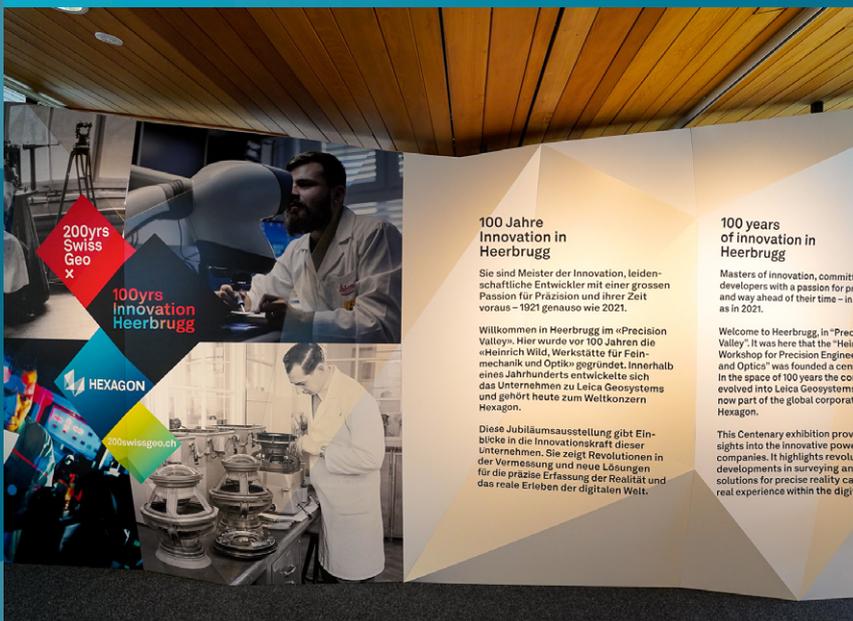
Leica iCON site milling pilot

Die Leica iCON site-Maschinensteuerungslösung für Schwermaschinen in der Baubranche wurde um eine automatisierte Anwendung zum Differenzfräsen erweitert. Dadurch müssen Fräswerte nicht mehr manuell eingegeben werden, damit neue Beläge schneller und genauer aufgetragen werden können.



Hexagon übernimmt OxBlue für Visualisierungen am Bau

Mit der Akquisition von OxBlue, einem Technologieführer im Bereich Bauvisualisierung, baut Hexagon sein Angebot für den schnell wachsenden Markt im Bereich Architektur, Ingenieur- und Hochbau aus. Die hochauflösenden Zeiträfferaufnahmen und Videolivestreams von OxBlue liefern eine visuelle Dokumentation sämtlicher Vorgänge auf einer Baustelle in Echtzeit. Die PC- und Mobilgeräte-Software von OxBlue kombiniert neueste Kamertechnologie mit Algorithmen zum maschinellen Lernen und ermöglicht so allen Interessierten die Verfolgung des Baufortschritts überall und jederzeit. Die einfache Verfügbarkeit von Informationen über den Projektstatus, wichtige Meilensteine und andere entscheidende Aspekte wie Wetterbedingungen gewährleistet, dass Bauvorhaben im Zeitplan und innerhalb des Budgets bleiben.



Leica Geosystems feiert 100 Jahre Innovation Heerbrugg

100 Jahre Erfolg – wenn das kein Grund zum Feiern ist! Am 26. April 1921 wurde in Heerbrugg die „Heinrich Wild, Werkstätte für Feinmechanik und Optik“ gegründet. Aus diesem Unternehmen entwickelte sich die Leica Geosystems AG, die heute ein wesentlicher Baustein des Technologiekonzerns Hexagon ist. Wir begehen diese „100 Jahre Innovation in Heerbrugg“ mit einer Reihe von Veranstaltungen und Veröffentlichungen. Am 26. April 2021 wurde in Heerbrugg eine Ausstellung eröffnet, welche die Unternehmensgeschichte anhand der Produktinnovationen von WILD, Leica Geosystems und Hexagon erzählt.

HEXAGON GEOSYSTEMS STELLT SEINE KUNDEN INS RAMPENLICHT

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

Ob klassische Vermessungstätigkeiten, Monitoring für einsturzgefährdete Gebäude oder die Erstellung einer Kopie eines Dinosaurierskeletts – die Anwendungsmöglichkeiten für unsere Technologien kennen keine Grenzen.

Wir bei Hexagon's Geosystems sind stolz darauf, unsere Kunden 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.



Steven Couwels, der Gründer und Geschäftsführer von Real To Desk Asia, erfasst von einem Steiger aus Daten mit einem RTC360 in Antwerpen, Belgien.



Mar Gonzalez arbeitet vor einer atemberaubenden Kulisse mit einem Leica GS18 T in Marina Alta, Spanien.



Die staatliche Feuerwehr in Polen überwacht die einsturzgefährdeten Überreste von Brandruinen mit TS16-Totalstationen.
Von Paweł Krótki (Polen).



„Mir ist es wichtig, immer die beste Ausrüstung für einen Job zu haben“, sagt Paul Bradshaw aus Großbritannien. Deshalb war er einer der ersten Kunden, die sich für einen Liebherr-Raupenbagger entschieden haben, der ab Werk mit einer Maschinensteuerungslösung von Leica Geosystems geliefert wird.



Mit dem kompakten, benutzerfreundlichen BLK2GO wird die Erfassung der Realität zu einem Kinderspiel.
Von Kseniia Kirsanova, Großbritannien.



Lucas de Ridder und Hugo de Potter erfassen die Überreste prähistorischer Iguanodons im Museum für Naturwissenschaften in Brüssel mit einer Leica ScanStation C10.

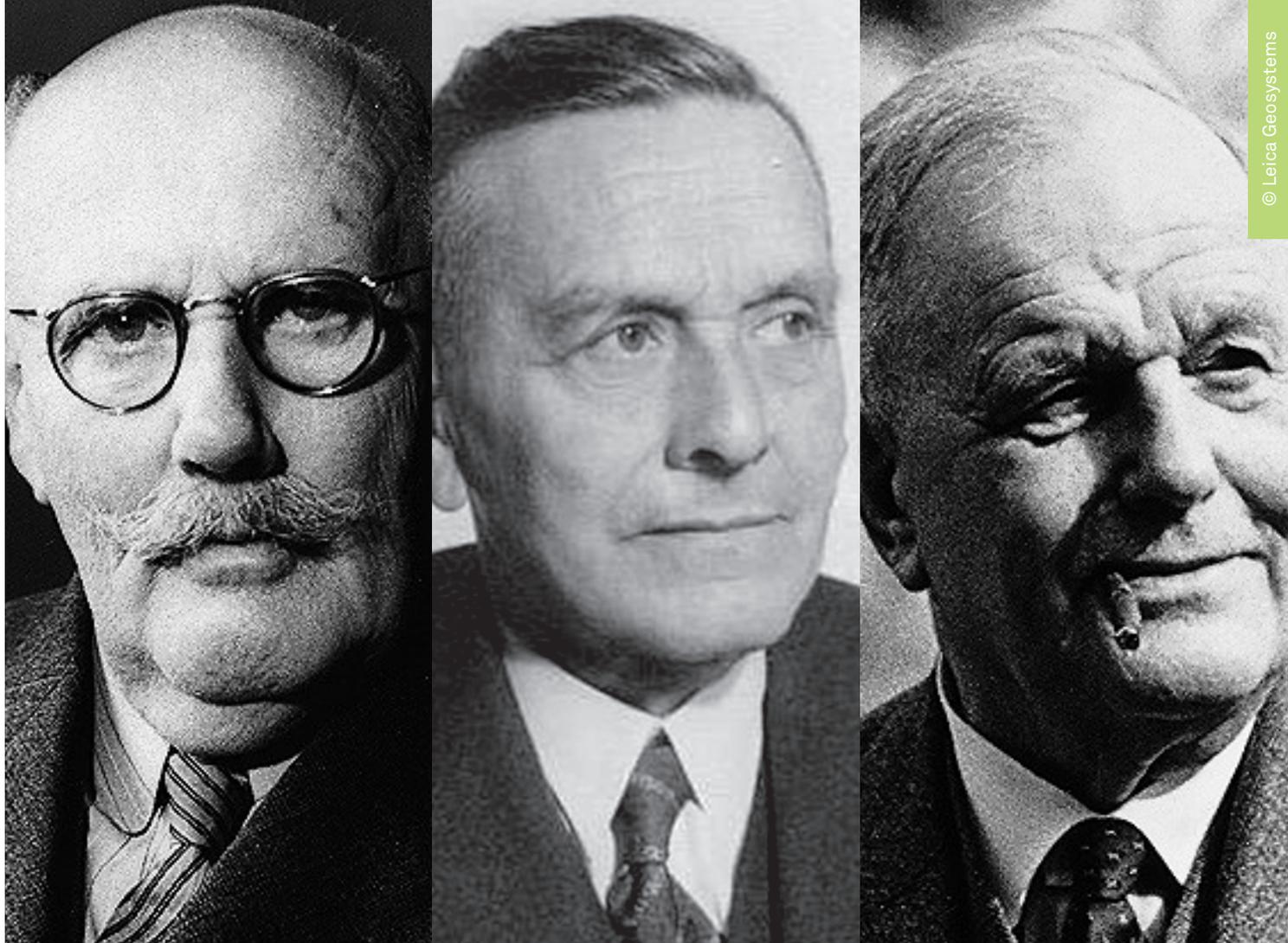
100 JAHRE INNOVATION HEERBRUGG

☰ Redaktioneller Beitrag



Eugen Voit war früher F&E-Verantwortlicher bei Hexagon und gehört heute der Arbeitsgruppe „Historic WILD“ an, die sich um die Dokumentation der Firmengeschichte bemüht.

Am 26. April 1921 wird in Heerbrugg die „Heinrich Wild, Werkstätte für Feinmechanik und Optik“ gegründet. Über die Jahrzehnte entwickelt sich dieses Unternehmen zur weltbekannten Leica Geosystems AG und ist ein wesentlicher Baustein des Technologiekonzerns Hexagon. Der Gründer Heinrich Wild ist ein Meister der Innovation und revolutionierte das Vermessungswesen mit kleineren, handlicheren und dennoch genaueren Instrumenten.



Heerbrugg ist immer wieder Ursprung großer Neuerungen, wie etwa 1968 der erste optoelektronische Distanzmesser, 1977 der erste elektronische Theodolit mit digitaler Datenerfassung, 1984 das erste auf GPS-Signalen basierende Vermessungssystem, 1990 das erste Digitalnivellier, 1993 der erste handgehaltene Laserdistanzmesser, 2000 der erste digitale Luftbildsensor und 2019 der kleinste, leichteste und benutzerfreundlichste Laserscanner. Was ist das Erfolgsrezept dieser hundertjährigen Innovationsgeschichte?

EIN SCHWIERIGER ANFANG

Die Strukturkrise der Stickerei-Industrie in den frühen Zwanzigerjahren des letzten Jahrhunderts trifft die Ostschweiz und besonders das Rheintal derart hart, dass die Auswirkung sogar diejenige der zehn Jahre später folgenden Weltwirtschaftskrise übertrifft. Weil gleichzeitig auch die großen Projekte der Rheinregulierung zu Ende gingen, brauchte es dringend neue Arbeit für die Rheintaler.

Heinrich Wild hat nach seiner Tätigkeit bei der Eidgenössischen Landestopographie als Oberingenieur bei den Zeiss-Werken in Jena die geodätische

Abteilung aufgebaut. Er genießt in der Vermessungswelt bereits den Ruf eines genialen Erfinders. Wegen der unsicheren Zukunft nach dem Krieg und der dauernden Geldentwertung will er mit seiner Familie in die Schweiz zurückkehren. Mit Konstruktionsplänen von geodätischen und photogrammetrischen Instrumenten im Kopf sucht er in der Schweiz Teilhaber zur Gründung einer optisch-feinmechanischen Versuchswerkstätte. Er erinnert sich an seinen Offizierskollegen Dr. Robert Helbling in Flums, der als Inhaber eines bekannten Vermessungsbüros die Marktbedürfnisse bestens abschätzen kann. Helbling kennt aus der gemeinsamen Studienzeit an der ETH den Rheintaler Industriellen Jacob Schmidheiny, der schnell an diesem Vorhaben gefallen findet. Er verfügt als erfolgreicher Unternehmer über einen entsprechenden Spürsinn und über das nötige Geld. Heinrich Wild weist mehrfach darauf hin, dass in der Gegend der Uhrenindustrie feinmechanische Fachkräfte verfügbar wären. Ein Leitgedanke steht aber für Jacob Schmidheiny von Beginn an fest: „Arbeit dem Rheintaler Volk“.

So unterzeichnen die drei am 26. April 1921 den Vertrag zur Gründung einer einfachen Gesellschaft unter dem Namen „Heinrich Wild, Werkstätte für Feinmechanik und Optik, Heerbrugg“.



Die Produktion von Heinrich Wilds neuem Nivellier läuft zwar an, aber viele seiner innovativen Ideen und Konstruktionen sind 1921 noch in keiner Weise fabrikationstechnisch ausgereift. Das Gesellschaftskapital ist bereits nach einem Jahr aufgebraucht, noch bevor die ersten Instrumente in den Handel kommen. Neues Kapital erhält das Unternehmen 1923 durch die Gründung der „Verkaufs-Aktiengesellschaft Heinrich Wilds Geodätische Instrumente Heerbrugg“. Diese AG tritt als Auftrag- und Kreditgeber auf und vertritt gegen eine Kommission die Produkte. Die Durststrecke ist jedoch lang, technische Probleme in der Produktisierung paaren sich mit einem Mangel an optischen und feinmechanischen Fachkräften. Heinrich Wilds Vision eines kleinen, kompakten Universaltheodoliten erweist sich in der Realisierung als äußerst anspruchsvoll. So können im Jahr 1924 von den geplanten 350 T2 Theodoliten nur 27 fertiggestellt werden. Erst 1929 ist das Unternehmen auf sicherem Boden, und es kann erstmals eine Dividende ausbezahlt werden.

Der zweite Produktbereich, für den die Erfindungen Heinrich Wilds die Voraussetzung schaffen, ist die Photogrammetrie, die auf wirtschaftlichste Weise die Herstellung genauer Karten wie etwa der damals neuen Schweizer

Landeskarte gestattet. Die Phototheodoliten, Autographen und Luftbildkammern von der Firma WILD erlangen schnell Weltruf.

AUS DER VERSUCHSWERKSTATT WIRD EIN UNTERNEHMEN

Die Straffung der Betriebsorganisation und der Aufbau eines weltweiten Vertriebsnetzes durch den neuen Direktor Dr. Albert Schmidheini bringt eine erste Expansionsphase mit 250 Beschäftigten im Jahr 1930. Die Wirtschaftskrise der Dreißigerjahre unterbricht dies und 1933 sind es noch 130 Mitarbeitende.

Die immer bedrohlicher werdende politische Lage in den Dreißigerjahren steigert auch in der Schweiz den Bedarf an Militärintstrumenten. In Rekordzeit werden Prototypen von Telemetern, Zielfernrohren, Rundblickfernrohren und Batterie-Instrumenten entwickelt, gebaut und in Bern vorgeführt. WILD wird in der Folge quasi zum „Hoflieferanten“ der Schweizer Armee, und es kann in Heerbrugg wieder kräftig ausgebaut werden.

In der zweiten Expansionsphase zwischen 1936 und 1941 übersteigt die Belegschaft die Tausendermarke. So bleibt es bis 1951, um danach weiter steil anzusteigen. Im Oktober 1961 wird die Dreitausendergrenze überschritten.



DER GENIALE ERFINDER VERLÄSST DAS WACHSENDE UNTERNEHMEN

Um 1930 zieht Heinrich Wild mit seiner Familie von Heerbrugg nach Zürich. Er kommt nur noch selten ins Rheintal und die Kommunikation wird entsprechend schwieriger. Im Jahr 1933 trennt er sich vom Unternehmen und macht sich als Erfinder und Konstrukteur selbstständig. Auch Heerbrugg beauftragt ihn noch weiter, bis er im Jahr 1935 einen Vertrag mit der Firma Kern & Co in Aarau unterzeichnet, der er bis zu seinem Tod 1951 treu bleibt. Der Name „Wild“ bleibt jedoch im Firmen- und in Produktnamen weiter allgegenwärtig, bis 1990 die Leica-Zeit beginnt. Für die Rheintaler Bevölkerung ist „Wild“ auch heute noch Synonym für das Heerbrugger Werk.

MANGELWARE FACHKRÄFTE

Dem akuten Mangel an Fachkräften im optischen und feinmechanischen Bereich wird durch die Rekrutierung von entsprechendem Personal aus den damaligen Optikzentren entgegengetreten. Bereits 1921 beginnen zwei von Heinrich Wild selbst ausgewählte Lehrlinge in Lustenau ihre Lehrzeit. Um noch gezielter ausbilden zu können, wird 1924 die betriebseigene Werkschule gegründet. 1930 wird daraus die „Fachscheule für Feinmechaniker und Optiker“.

DER HÖHEPUNKT DER FEINMECHANISCHEN EPOCHE

1943 kommen WILD-Reißzeuge auf den Markt. Auslöser dafür ist nicht zuletzt auch der Kern DKM1 Theodolit, der trotz Protesten aus Heerbrugg die Aufschrift „Construction Dr. H. Wild“ trägt. 1944 kommt mit dem Astronomischen Theodolit T4 die absolute Krönung mechanisch-optischer Präzision auf den Markt. Das Instrument erlaubt eine direkte Ablesung von 0,1" und erreicht die auch heute noch sagenhafte Messgenauigkeit von $\pm 0,3''$.

WILD beteiligt sich auch an internationalen Forschungsk Kooperationen. So beginnt 1952 die Produktion der zusammen mit dem „Ballistic Research Center“ in den USA entwickelten Ballistischen Kammer BC-4, die die hohe Winkelmessgenauigkeit des T4 mit dem hohen Auflösungsvermögen der Luftbild-Spezialobjektive kombiniert. Die BC-4 Kammer wird später auch zur Satellittriangulation und damit zum Aufbau eines ersten globalen Positionierungssystems eingesetzt.

OPTISCHE HÖHENFLÜGE

WILD leistet 1947 im Bereich Mikroskopie Pionierarbeit. Die ersten in der Schweiz serienmäßig



hergestellten Forschungsmikroskope, die Typen M9 und M10, kommen auf den Markt. Der 1921 geborene Hans A. Traber – der später durch seine naturkundlichen Programme im Schweizer Radio und Fernsehen bekannt wurde – tritt 1947 in Heerbrugg ein und leitet von 1949 bis 1956 die Abteilung Mikroskopie.

Es spricht für den Weitblick der Geschäftsleitung, aber auch für die Attraktivität des Unternehmens, dass es immer wieder gelingt, hochkarätige Spezialisten ins Rheintal zu holen. So kommt im Februar 1946 mit Ludwig Bertele der wohl bedeutendste Optikkonstrukteur seiner Zeit – der Spezialist für die Berechnung von Fotoobjektiven der Firma Zeiss-Ikon in Dresden – als Leiter der Optikentwicklung nach Heerbrugg. Er wird mit der Entwicklung eines neuartigen Hochleistungsobjektivs für Luftaufnahmen betraut. Unter seiner Leitung nutzt das Optische Rechenbüro für die Berechnung und Optimierung von Objektiven erstmals eine elektrische Rechenanlage, die „Zuse Z22“ – einer der ersten in Serie produzierten „Computer“. WILD kauft als erstes Schweizer Industrieunternehmen eine solche Anlage. Mit diesem Elektronenrechner ist es möglich, täglich etwa 3000 brechende oder reflektierende Flächen durchzurechnen. Für die traditionelle Berechnung mittels mechanischer Tischrechenmaschinen wären zwei geübte Rechnerinnen 20 Arbeitstage beschäftigt.

Weltweit sitzen in der Nacht vom 21. Juli 1969 viele Menschen gespannt vor ihren Fernsehern, als im Zuge der Apollo-11-Mission mit den Astronauten Neil Armstrong und Buzz Aldrin die ersten Menschen den Mond betreten. Die NASA setzt verschiedene Instrumente aus Heerbrugg bei ihrem Mondlandprogramm ein. So wird etwa der T3 bei der Orientierung des sogenannten „Inertial Guidance System“ und der T2 zur optischen Ausrichtung der Mondlandefähre LEM beim Bau verwendet. Während der Fernsehübertragung des spektakulären Mondflugs ist auf dem Bildschirm ein Astronaut zu sehen, der Positionsbestimmungen durchführt. Das Objektivsystem des verwendeten Instruments wurde von WILD geliefert.

DAS ELEKTRONIKZEITALTER BEGINNT – MIT EINER KOOPERATION

1958 wird in Heerbrugg eine Elektronikabteilung aufgebaut. Am 10. Kongress der „Fédération Internationale des Géomètres“ (FIG) 1962 in Wien wird der erste Mikrowellen-Distanzmesser vorgestellt. Der Distomat DI50 ist weltweit der erste elektronische Distanzmesser für einen Messbereich von 100 m bis 50 km und wurde in Zusammenarbeit mit der Elektronikfirma Albiswerk Zürich entwickelt. Radikal neue Technologien werden oftmals über geeignete Kooperationen oder Übernahmen ins Unternehmen geholt. Im Jahre 1963 kostete ein solcher Distomat DI50 rund 40 Monatslöhne eines



Vermessungsingenieurs. Solch disruptive Lösungen sind zu Beginn oftmals extrem teuer und deshalb nur für sehr spezielle Anwendungen sinnvoll und wirtschaftlich.

DIE NEUE KÖNIGSDISZIPLIN – OPTOELEKTRONIK

Der erste Infrarot-Distanzmesser DISTOMAT DI10 wird zusammen mit der französischen Firma Sercel (Société d'Etudes, Recherches et Constructions Electroniques) in Nantes entwickelt und kommt 1968 auf den Markt. Er revolutioniert als erster Nahbereichs-Distanzmesser die Vermessungstechnik. Benutzt wird noch kein Laser, sondern die Infrarotstrahlung einer Gallium-Arsenid-Diode. Es sind die Anfänge der Optoelektronik, die eine zentrale technologische Kernkompetenz in Heerbrugg werden wird. Auf dem 14. Internationalen FIG-Kongress in Washington 1973 gilt ein großes Interesse dem neuen Infrarot-Distanzmesser DI3. Er entwickelt sich zum Geodäsie-Bestseller und DISTOMAT wird zum Synonym für Distanzmesser.

EIN VOLKSWAGEN AUS HEERBRUGG

In den Siebzigerjahren erlebt die analoge Photogrammetrie ihren Höhepunkt. 1975 verlässt der tausendste Autograph A8 das Werk Heerbrugg. Er wird auch als „Volkswagen der Photogrammetrie“ bezeichnet. Die technologische Entwicklung und insbesondere die Digitalisierung bringen aber

schließlich das Autographen-Geschäft zum Erliegen. Bildverarbeitung und Informatik werden zu neuen Königsdisziplinen für die darauffolgende digitale Photogrammetrie.

INNOVATION BRAUCHT TECHNISCHE EXZELLENZ IN NEUEN DISZIPLINEN

Ein intensiver Austausch mit Hochschulen ist ein wesentlicher Motor für Innovation. Dr. Hugo Kasper, vorher Professor für Geodäsie an der Technischen Hochschule in Brünn, tritt 1948 bei WILD ein und übernimmt die neu gebildete Forschungs- und Entwicklungsabteilung für Photogrammetrie. Aus seinem Wirkungsbereich stammen die Autographen A7, A8 und der Aviograph B8. 1961 wird er als Professor für Geodäsie, insbesondere Photogrammetrie, an die ETH Zürich berufen. Bis zu seiner Emeritierung 1973 bleibt die Verbindung mit WILD bestehen. Hans Tiziani schließt 1955 bei WILD eine Optiker- und Mechanikerlehre ab. Nach der Techniker Ausbildung und dem Abschluss als Maschinenbauingenieur studiert er Optik an der Sorbonne und der Optischen Hochschule Paris. Er schließt 1963 als Diplomingenieur ab und promoviert 1967 am Imperial College in London. Von 1968 bis 1973 übernimmt er an der ETH Zürich den Aufbau und die Leitung der Gruppe Optik in der Abteilung für Technische Physik. Von 1973 bis 1978 führt er das Zentrallabor von WILD. 1978 wird er an die Universität Stuttgart berufen und leitet



bis zu seiner Emeritierung 2002 das Institut für Technische Optik. Bis zum heutigen Tag bleibt er in intensivem Kontakt mit „seinem“ Unternehmen in Heerbrugg.

Der ETH-Maschinenbauingenieur Max Kreis tritt 1932 ins Heerbrugger Konstruktionsbüro ein. Im Laufe seiner beruflichen Karriere setzt er sich stark für höhere Bildung ein. Als Direktionspräsident ist er 1968 Gründungsmitglied des Neutechnikums NTB in Buchs, heute Teil der Fachhochschule Ostschweiz. Der spätere Direktionspräsident Dr. Albert Semadeni seinerseits bewirkt als St. Galler Kantonsrat mit einer Motion den Bau einer Kantonsschule in Heerbrugg. Sie wird 1975 eröffnet.

1977 BEGINNT VERMESSUNG 4.0

Am 15. Internationalen FIG-Kongress 1977 in Stockholm wird der vollautomatische elektronische Infrarottachymeter TC1 vorgestellt. Die Elektronik übernimmt das Messen der Distanz und der Winkel sowie das Protokollieren der Messwerte. Als Datenspeicher wird ein Kompaktkassettengerät verwendet. Damit beginnt das Informatikzeitalter in der Vermessung. Anfänglich ist jedoch die Digitalisierung eine voluminöse und gewichtige Angelegenheit. 1980 ermöglicht das System GEOMAP erstmals den durchgehenden Datenfluss von der geodätischen Feldmessung bis zum fertigen grafischen Plan mithilfe des interaktiven grafischen Arbeitsplatzrechners Tektronix 4054.

Im Dezember 1984 wird die „WM Satellite Survey Company“ als Joint Venture mit der „Magnavox Government and Industrial Electronics Company“ in Torrance, Kalifornien, gegründet. Bereits im Mai darauf wird das neue GPS-Vermessungssystem WM101 vorgestellt. Es ist der Beginn der GNSS-Erfolgsgeschichte, die bis heute anhält.

WILD HEERBRUGG – WILD-LEITZ – LEICA – LEICA GEOSYSTEMS

Die Jahre 1988 bis 2000 sind bewegte Jahre, was Firmennamen, Zusammensetzung und Eigentumsverhältnisse angeht. Mit der Übernahme von Kern in Aarau, kam auch eine gebündelte Ladung Industriemesstechnik nach Heerbrugg, die heute innerhalb des Hexagon Konzerns nach wie vor ein wichtiges Marktsegment darstellt.

VERRÜCKTE IDEEN WERDEN MANCHMAL ERFOLGREICHE PRODUKTE

Auf dem wichtigsten Vermessungskongress der USA in Denver erregt 1990 das NA2000 als erstes Digitalnivellier der Welt großes Aufsehen. Es wird mit dem Photonics-Innovationspreis ausgezeichnet. Das eigentliche „Geheimnis“ des Geräts liegt im dazugehörigen Algorithmus: Industriemathematiker mussten einen auf dem PC funktionierenden Auswertalgorithmus so optimieren, dass er auf einem Feldgerät in nützlicher Zeit gute Ergebnisse liefert.



Die Idee, auf Basis aller Erfahrungen mit den hochwertigen Aufsatz-Distanzmessern eine genauere Alternative zu den erhältlichen Ultraschall-Geräten und Stahlmaßbändern auf den Markt zu bringen, wurde zunächst intern eher belächelt. Schließlich setzt aber der DISTO, das erste Handlasermeter der Welt, neue Akzente. Bei seiner Vorstellung 1993 auf der internationalen Baufachmesse BATIMAT in Paris sorgt diese Neuentwicklung für Aufsehen und erhält einen Innovationspreis.

ALLES IST DIGITAL – WORKFLOW UND BÖRSENGANG

Zusammen mit dem Institut für Optische Sensorsysteme des DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) wird die erste digitale Luftbildkamera, die ADS40, entwickelt und im Jahr 2000 vorgestellt. Der Erfolg des Sensors wird auch maßgeblich von einem robusten Workflow bestimmt, der eine effektive und reibungslose Verarbeitung der massiven Datenmengen bedingt, die im Flugbetrieb generiert werden. Softwareinnovation ist hierzu der Schlüssel.

Mit der Übernahme der kalifornischen Firma Cyra Technologies steigt Leica Geosystems im Jahr 2000 als erstes Vermessungsunternehmen in die Zukunftstechnologie Laserscanning ein. Schnell wird diese Technologie internalisiert und in Heerbrugg weiterentwickelt. Unter dem Slogan „High Definition Surveying“ wird der Laserscanner

der nächsten Generation HDS3000 zusammen mit der neuen Software Cyclone 5.0 vorgestellt. 2006 wird neben der Entwicklung auch die Produktion der Scanner in Heerbrugg konzentriert.

GEMEINSAM STÄRKER – SENSORFUSION

Neben den eigenen Innovationsleistungen spielen Akquisitionen eine immer größere Rolle in der Weiterentwicklung des Lösungsangebotes. Eine zusätzliche Beschleunigung erfährt dieser Trend durch die Übernahme von Leica Geosystems durch den schwedischen Technologiekonzern Hexagon AB im Jahr 2005.

In den letzten zehn Jahren werden nahezu 40 Firmen akquiriert, die einerseits die Präsenz in den Schwellenländern stärken und andererseits die Expansion in neue Zielmärkte unterstützen. So wird etwa 2013 durch die Akquisition der italienischen Geosoft der Grundstein für die Mobile-Mapping-Produktlinie Pegasus gelegt, die während der Bewegung Bild- und LiDAR-Daten in einer GIS-fähigen Plattform aufzeichnet und so eine vollständige Erfassung der Umgebung ermöglicht. Mit der 2015 übernommenen Berliner Firma Technet erweitert sich die Pegasus-Produktlinie um GIS-Softwarelösungen für den Bahnbereich. Weiter konnten 2016 mit der Übernahme der italienischen IDS GeoRadar äußerst konkurrenzfähige Radarlösungen erlangen, wie beispielsweise Bodenradarsysteme, mit denen



nicht sichtbare unterirdische Rohre und Hohlräume präzise erfasst werden. In Kombination mit Pegasus lässt sich damit aufgezeichnete unterirdische Infrastruktur direkt an die überirdisch aufgenommenen räumlichen Daten koppeln.

Mit dem CityMapper wird 2016 der weltweit erste „fused sensor“ für Luftaufnahmen mit komplett neu entwickelten Kameras und Lasersensoren eingeführt. Er besteht aus einer RCD30-Multispektralkamera im Zentrum, vier schräg angeordneten RCD30-Kameras mit 45°-Winkel und einer Hyperion-LiDAR-Einheit. Er ist speziell für anspruchsvolle 3D-Stadterfassungen konzipiert und Teil der „RealCity“-Gesamtlösung zur Erstellung von 3D-Stadtmodellen.

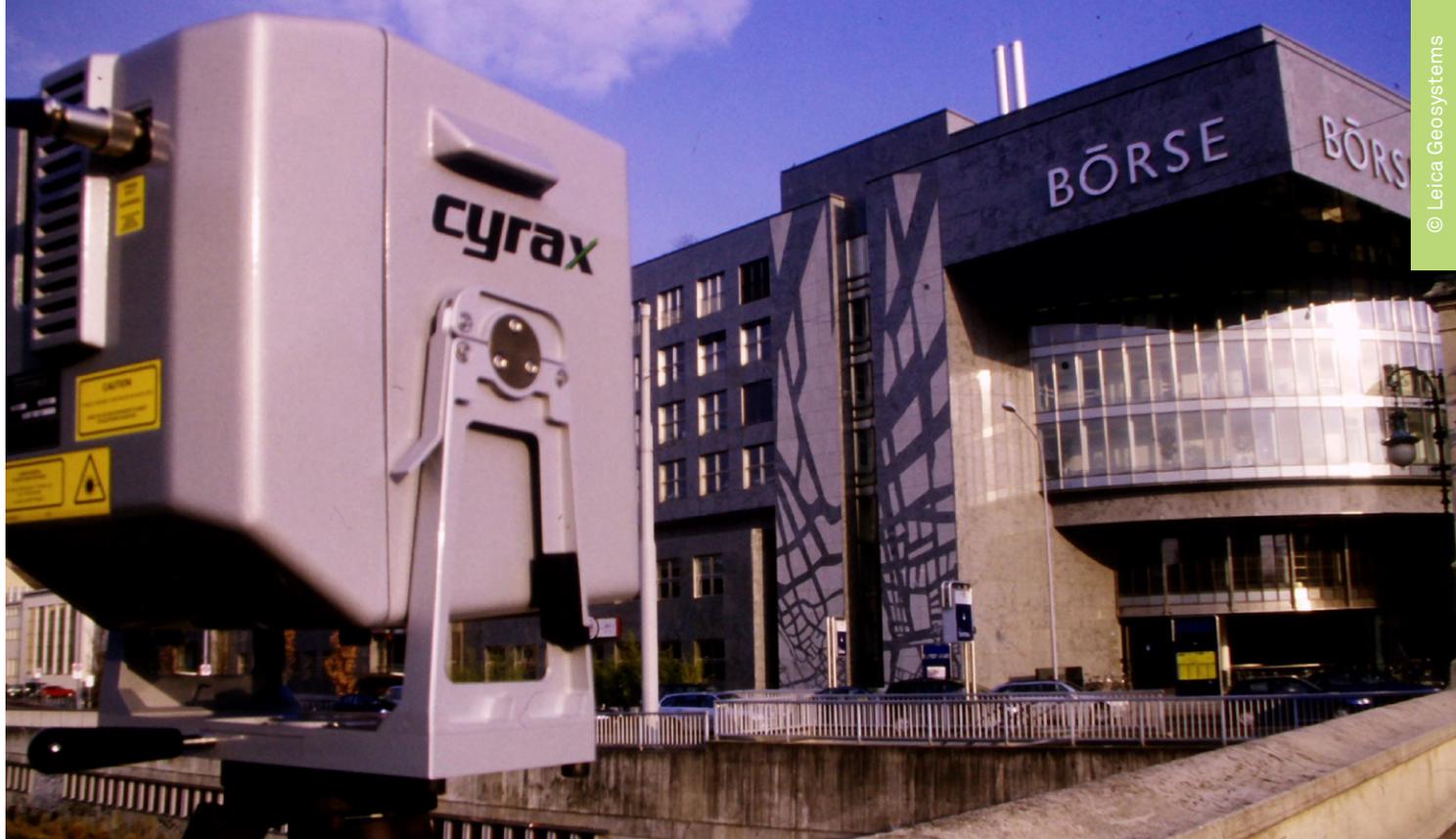
2017 wird das erste GNSS mit echter Neigungskompensation vorgestellt. Der GS18 T ist der schnellste und anwenderfreundlichste GNSS-RTK-Rover der Welt. Ab jetzt kann jeder Punkt rascher und einfacher gemessen werden, da der Lotstab nicht mehr senkrecht gehalten werden muss. Eine robuste Neigungskompensation zu realisieren, beschäftigte die F&E über Jahrzehnte. Eine in die GNSS-Antenne integrierte IMU (Inertial Measurement Unit) ist die Lösung. Sie nimmt Beschleunigungs- und Rotationswerte auf und verrechnet sie mit den GNSS-Positionsdaten.

KLEINER, LEICHTER, EINFACHER UND MOBIL

Am 18. November 2016 stellt CTO Burkhard Böckem bei der Autodesk University 2016 den BLK360 der Öffentlichkeit vor. Der in zeitloser Eleganz gestaltete Laserscanner mit seinen Abmessungen und einem Gewicht von nur 1,1 kg das kleinste, leichteste und leistungsfähigste Gerät auf dem Markt. Der BLK360 gewinnt unzählige Design- und Innovationspreise. Ein eigens dafür angesetztes Team brachte dieses Produkt unter Anwendung modernster Entwicklungsmethoden in erstaunlich kurzer Zeit auf den Markt.

Auf der HxGN LIVE 2019 in Las Vegas wird der erste tragbare bildgebende Laserscanner BLK2GO vorgestellt. Er digitalisiert in Echtzeit Räume in 3D mithilfe von Bildern und Punktwolken. Die integrierte SLAM-Technologie (Simultaneous Localization and Mapping) erlaubt die präzise Bestimmung der Bewegungsbahn durch den Raum bei gleichzeitiger Erfassung der Geometrie des Raums. Und nochmals winkt der Geist von Heinrich Wild – „klein, leicht und mobil“ wie der T2.

Neben vermessungsnahen Anwendungen findet er auch zunehmend Einsatz in weniger konventionellen Bereichen wie zum Beispiel Forensik, Filmindustrie und Archäologie und erweitert damit den Markt erheblich.



100 JAHRE UND KEIN BISSCHEN MÜDE

Hexagon's Geosystems Division wird in den fünf Kernbereichen Vermessung, Bau, Großmaschinensteuerung, Bergbau und raumbezogene Lösungen weiter Innovationsgeschichten schreiben. Doch durch die potenziellen Anwendungsmöglichkeiten für neu aufkommende Technologien tun sich auch neue Märkte auf: Mobile 3D-Scanner-Technologie und Softwarelösungen erlauben Ermittlern die digitale Dokumentation von Tatorten oder Unfallstellen oder verschaffen Bauforschern und Archäologen ungeahnte Einblicke. Mithilfe von Lasern, GNSS-Empfängern und Totalstationen werden in der Medien- und Unterhaltungsbranche digitale Abbilder realer Objekte oder Umgebungen zur Integration in Filme und Spiele erstellt, während Stadtplaner mit denselben Technologien räumliche Entwicklungsmodelle generieren. Benutzerfreundliche Monitoringlösungen helfen bei der Erkennung von Elementarrisiken, unterstützen die Instandhaltung von Gebäuden oder ermöglichen die Überwachung von Bahninfrastruktur – um nur einige weitere mögliche Anwendungen zu nennen.

Hexagon investiert jährlich zwischen zehn und zwölf Umsatzprozente in die Forschung und Entwicklung. Erfolgreiche Innovation braucht aber auch eine entsprechende Unternehmenskultur. Seit dem Beginn von 1921 ist es stets wichtig geblieben, die guten lokalen Voraussetzungen mit neuen, von außen hereingeholten Ideen zu mischen. Die Diversität des multinationalen Mitarbeiterstamms in Heerbrugg, dem Menschen

aus 50 Nationen angehören, unterstützt und fördert die Innovationskultur des Unternehmens.

DAS NÄCHSTE KAPITEL

Für die Zukunft plant Hexagon die Entwicklung innovativer Technologien, die Nachhaltigkeit durch verbesserte Effizienz, erhöhte Sicherheit und minimale ökologische Belastung begünstigen. Durch die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in seinem Innovationsprozess strebt Hexagon eine Verringerung seines Kohlendioxidausstoßes an. Gleichzeitig werden bestehende und neue Kunden von Hexagon dabei unterstützt, die Herausforderungen des Klimawandels schnell, einfach und effizient anzugehen.

- Dieser Artikel wurde bereits im Fachmagazin Geomatik Schweiz 3-4/2021 veröffentlicht.



EUGEN VOIT

Eugen Voit war früher F&E-Verantwortlicher bei Hexagon und gehört heute der Arbeitsgruppe „Historic WILD“ an, die sich um die Dokumentation der Firmengeschichte bemüht.

PUNKTWOLKEN- MESSUNG MIT EINEM GNSS-ROVER

☰ Case Study



Renata Barradas Gutierrez ist Kommunikationsverantwortliche für Vermessungslösungen beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

„Wir messen die Punktwolke.“ Das ist das Motto von JTRS Registered Surveyor, einem Vermessungsunternehmen aus Singapur, das 3D-Laserscanning, Landvermessung, Kartierung und Inspektion aus der Luft sowie Photogrammetrie- und Bildauswertungsleistungen durchführt. JTRS ist immer auf der Suche nach innovativen und kreativen Möglichkeiten zur Verbesserung seiner Dienstleistungen.



Der jüngste Technologiesprung des Unternehmens ist das Ergebnis der Anschaffung eines brandneuen Leica GS18 I-GNSS-RTK-Rovers, mit dem georeferenzierte Punkte und Punktwolken gemessen werden können.

„Die Fähigkeit, mit einem einzigen Gerät gleichzeitig Bilder und Echtzeitpositionen erfassen zu können, revolutioniert unseren Arbeitsprozess. Unser Konzept ist die Erfassung der Realität“, so Jimmy Tan, der Eigentümer von JTRS.

„Außerdem ermöglicht die Neigungskompensation des Rovers einfache, rasche RTK-Beobachtungen, was besonders in der Nacht bei der Arbeit an Flughafenpisten oder Eisenbahnbrücken hilfreich ist. Ich brauche kein zweites Paar Hände, um mit einer Taschenlampe auf die Libellenblase zu leuchten, während ich den Lotstock in Position bringe.“

Über die Messung von Punktwolken hinaus bietet der GS18 I JTRS auch schnelle RTK-Initialisierung, Messungen mit Neigungskompensation und visuelle Positionierung. Durch die Anschaffung des GS18 I gelang es JTRS nicht nur, die Dienstleistungen des Unternehmens zu verbessern, sondern auch neue anzubieten.

TODSICHERER WORKFLOW

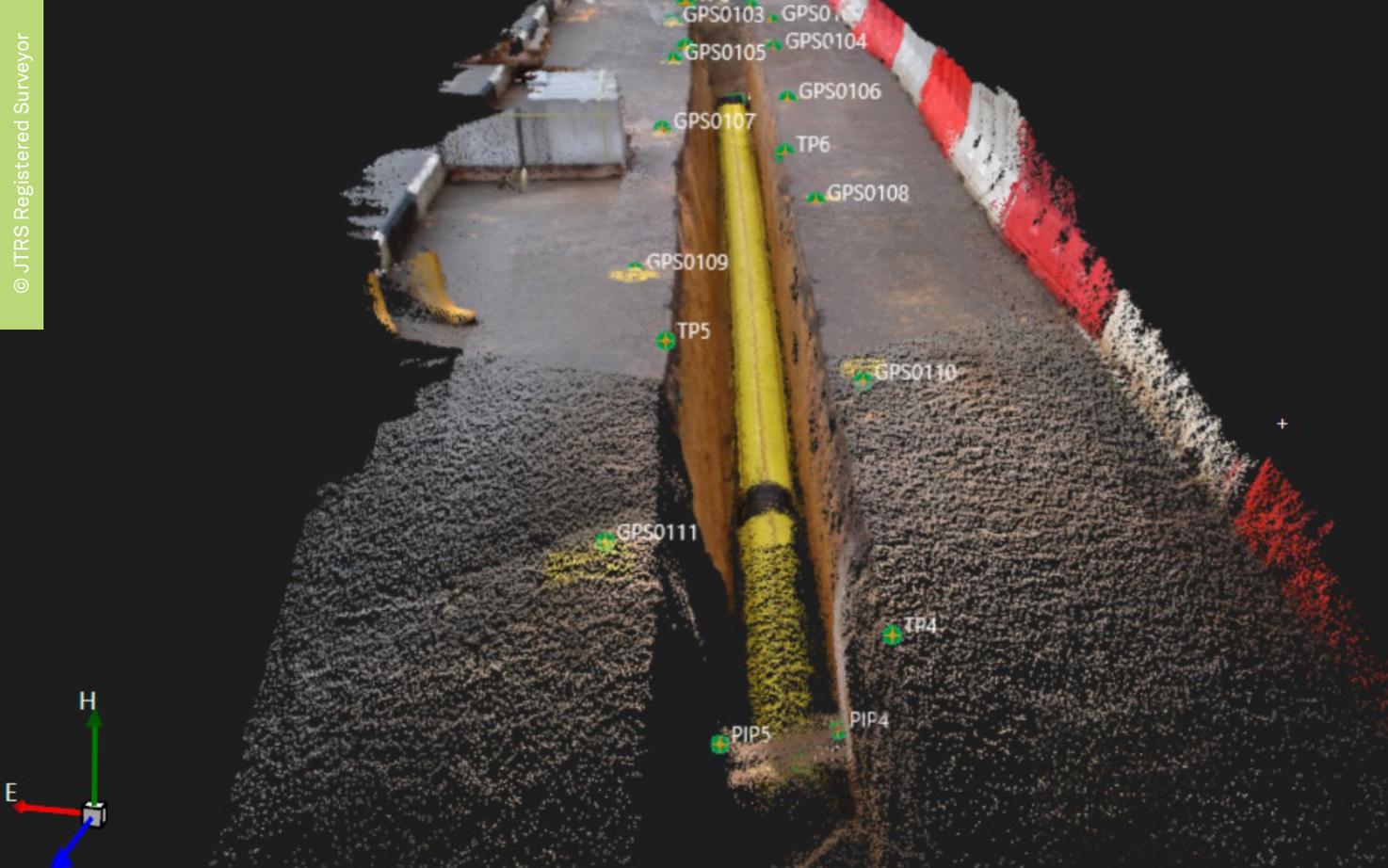
JTRS setzt den GS18 I hauptsächlich für Kontrollmessungen und Qualitätsprüfungen bei Bauvorhaben und der Verlegung von Versorgungsleitungen ein. Bei den meisten dieser Projekte wird eine Genauigkeit von 50 bis 100 mm, bei Qualitätsprüfungen häufig 40 mm gefordert. Der Workflow mit dem flexiblen RTK-GNSS-Rover sieht folgendermaßen aus:

- Erfassung von Daten entweder mit der Spitze des Lotstocks oder Visual Positioning mit dem GS18 I und der Leica Captivate-Feldsoftware
- Datenauswertung mit der Leica Infinity-Bürosoftware
- Erstellung von Datenprodukten mit Infinity (Verarbeitung von Bildern zu Punktwolken), Leica JetStream (Veröffentlichung von Punktwolken) und 3D Reshaper (Modellierung von Vermaschungen basierend auf Punktwolken)

Tan erklärt: „Mit dem GS18 I muss ich nur im Gehen die Kamera auf das Objekt richten, das ich erfassen möchte. Bei einem meiner Projekte habe ich beispielsweise unter fünf Minuten gebraucht, um eine Versuchsgrube mit dem GS18 I zu vermessen, während die Zeit für die Auswertung im Büro mit der Infinity-Software 30 Minuten betrug. Ich kann Punktwolken in Echtfarben erstellen, zu Orthofotos exportieren und auch digitale Oberflächenmodelle erzeugen. Außerdem lassen sich aus den georeferenzierten Bildern rasch und effizient hunderte von topologischen Punkten generieren.“

SICHERHEIT UND HOHE MESSGESCHWINDIGKEIT IN EINER VERSUCHSGRUBE UND BEI DER BESTANDSVERMESSUNG EINES GRABENS

Mit der Messung von Versuchsgruben oder bestehenden Gräben sind verschiedene Herausforderungen verbunden. So muss sich der Vermessungstechniker z. B. an die Abläufe und Zeitpläne der beauftragten Baufirma anpassen.



Den Auftrag, einen Graben für Versorgungsleitungen zu dokumentieren, sah JTRS als ideale Möglichkeit zum Testen seines GNSS-Rovers. Zusätzlich zur Bestandsvermessung der Versuchsgrube und der Versorgungsleitungen erlaubte der GS18 I die Erstellung einer 3D-Punkt Wolke und in der Folge eines 3D-Polygonnetzmodells.

Die Messungen im Feld wurden mit der Spitze des Lotstocks und Visual Positioning vorgenommen. Die anschließende einfache Auswertung im Büro ist ein Game Changer für JTRS.

„Die Vermessung mit dem GS18 I macht richtig Spaß. Sobald das Gelände mit Visual Positioning vermessen ist, können die Koordinaten oder das Niveau bestimmter Punkte validiert werden. Ich kann dem Kunden in den mit dem Feld-Controller CS20 erfassten Bildern alle gewünschten Details zu jedem Punkt zeigen“, schwärmt Tan. „Alternativ kann ich die Daten komfortabel in meinem klimatisierten Büro auswerten und eine Liste von topologischen Punkten samt Koordinaten und Nivellements erstellen.“

ZUVERLÄSSIGE UND GENAUE QUALITÄTSPRÜFUNGEN

Für ein Bauvorhaben, welches 3D-Scans von 1.200 Blöcken umfasste, überprüfte JTRS die Qualität der georeferenzierten Scandaten mit

dem GS18 I. Auch hier ermöglichten die Technologien des Sensors zur Neigungskompensation und visuellen Positionierung die Messung von früher unzugänglichen Punkten.

„Bei einem unserer Projekte mit dem staatlichen Bauträger HDB konnte ich mit Visual Positioning direkt im Gehen Koordinaten von Punkten erfassen. Der GS18 I ist so einfach und bequem in der Anwendung und liefert gleich vor Ort Ergebnisse“, so Tan begeistert. Als ich nicht mit der Lotstockspitze messen konnte, weil die Messstelle zu nahe an der Gebäudekante lag und sich das RTK-Signal nicht initialisieren ließ, ging ich einfach weiter weg vom Gebäude, um ein RTK-Signal zu erhalten, und nutzte Visual Positioning. Auf den meisten Baustellen kommen beide Messmethoden zum Zug.“

REIBUNGSLOSER WORKFLOW + HOCHWERTIGE DATENPRODUKTE = ZUFRIEDENE KUNDEN

Die Projekte von JTRS werden nun sicherer und mit geringeren Personalkosten umgesetzt, da die GNSS-Antenne von einer Person allein bedient werden kann. Zur Vorbereitung auf den Einsatz des GS18 I im Feld war keine aufwändige Schulung erforderlich, nur eine kurze Einführung in die Auswertung der Bilder mit Infinity.



„Das Vertrauen unserer Kunden in die Qualität der Datenprodukte hat zugenommen. Mit Infinity kann ich die Bilder in echte Punktwolken mit exakter Georeferenzierung verwandeln. Durch Visual Positioning lassen sich im Gehen zwei Bilder pro Sekunde aufnehmen, die jeweils mit globalen Koordinaten versehen werden. Es ist, als würden eine GNSS-Antenne und eine Kamera auf einer Drohne angebracht – nur, dass ich die Drohne bin und zu Fuß gehe“, schmunzelt Tan.

NEUE MÖGLICHKEITEN DANK MESSUNGEN IN DER PUNKTWOLKE

JTRS ist auf die Erfassung der Realität mittels 3D-Laserscanning und Photogrammetrie spezialisiert. Der GS18 I fügt sich perfekt in das Firmenmotto „Wir messen die Punktwolke“ ein, weil er die einfache, sichere Vermessung, Qualitätsprüfung und Erstellung verschiedener Datenprodukte erlaubt.

„Aus den Punktwolken können dann 3D-Verma- schungsmodelle generiert werden, die zur Visu- alisierung viel hilfreicher sind als nur einzelne Punkte, Linien oder 2D-Zeichnungen. Mit Infinity können außerdem digitale Oberflächenmodelle erstellt werden. Sie eignen sich für Ingenieure oder Konstrukteure, die aus TIN-Modellen für ihre Arbeit Höhen, Konturen, Durchflussmengen und mehr entnehmen können“, erläutert Tan.

Der GS18 I erleichtert nicht nur die Erbringung der bekannten Dienstleistungen von JTRS, sondern ermöglicht dem Unternehmen auch eine Ausweitung seines Leistungsportfolios. Die Fähigkeit, verschiedene Datenprodukte schneller und mit weniger Aufwand zu liefern, hat JTRS neue Möglichkeiten eröffnet.



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Arbeitsicherheit

Bei vielen Vermessungsaufgaben hat die Sicherheit der Mit- arbeiter einen besonders hohen Stellenwert. Beispielsweise kann die Arbeit in oder an Gräben gefährlich sein: Zu den Risiken zählt ein Sturz in den Graben, das Austreten giftiger Dämpfe, der Kontakt mit unterirdischen Stromleitungen oder die Kollision mit einer Baumaschine. Jede Technologie, welche die Anzahl und Aufenthaltsdauer der Personen im Gefahrenbereich verringert, bietet einen Sicherheitsgewinn. Der GS18 I wurde für die rasche Erfassung eines Geländes entwickelt. Welche Punkte wie vermessen werden sollen, kann später im Büro entschieden werden. Das spart teure und potenziell gefährliche Zeit vor Ort.

EINSATZ VON 3D-LASERSCANNING ZUR ERKENNUNG VON STRUKTUR-VERÄNDERUNGEN IN SALZ- UND EISHÖHLEN

☰ Case Study



Tommaso Santagata ist einer der Gründer der Virtual Geographic Agency (VIGEA) und Mitglied von La Venta Esplorazioni Geografiche, einer internationalen Forschungsgruppe, die geografische Erkundungsprojekte mit einem Fokus auf unterirdische Lebensräume durchführt.

Höhlenforscher und Entdecker nutzen zur Kartierung von Höhlen zunehmend terrestrisches Laserscanning (TLS). Tommaso Santagata von VIGEA hat Laserscanning-Lösungen von Leica Geosystems zur Vermessung der Form und der strukturellen Veränderung zweier Höhlen eingesetzt, nämlich der Lechuza-Salzhöhle in Chile und der Eishöhle Abisso del Cenote in Italien.



Santagata erläutert, wie detaillierte Scans in zeitlichen Abständen Erkenntnisse über physische Veränderungen in Höhlenumgebungen ermöglichen: „Zwar finden die meisten Vorgänge in Höhlen relativ langsam statt, doch es gibt auch schnelle: beispielsweise Erosion infolge von Überflutungen. Solche geologischen Veränderungen können mittels terrestrischem Laserscanning überwacht und durch den Abgleich von Vorher-/Nachher-3D-Modellen quantifiziert werden. Solche Vergleiche über längere Zeit liefern aufschlussreiche Daten und werden daher zunehmend für die Erforschung des Klimawandels eingesetzt.“

MESSUNG VON ÜBERFLUTUNGS-BEDINGTEN VERÄNDERUNGEN DER LECHUZA-HÖHLE (CORDILLERA DE LA SAL)

In der Nähe des chilenischen Dorfs San Pedro de Atacama liegt eine bekannte Höhle aus oligo-miozänen Mineralvorkommen, die als Cordillera de la Sal bekannt ist. Anhand zweier Messungen 2015 und 2018 konnte Santagatas Team geringfügige topografische Veränderungen infolge einer Überflutung 2017, als der Fluss in der Höhle

eine messbare Menge Halit (Steinsalz) löste, verifizieren und quantifizieren.

2015 nahmen La Venta Esplorazioni Geografiche und die Commissione Grotte Eugenio Boegan aus Triest eine vollständige 3D-Vermessung der Höhle vor. Mit einem phasenbasierten Leica HDS7000-Laserscanner wurden ca. 50 Scans durchgeführt. Im Rahmen des von der National Geographic Society geförderten Forschungsprojekts „Reading the salt caves of Atacama“ erfasste das La Venta-Team 2018 in Zusammenarbeit mit der Universität Bologna mit einer Leica ScanStation P40 68 Scans einschließlich der Vermessung von ca. 200 Metern der freiliegenden Schlucht stromaufwärts der Höhle.

Anschließend werteten die Forscher die Daten der Lechuza-Höhle im Punktwolkenformat aus um festzustellen, wo Veränderungen aufgetreten waren. Santagata erinnert sich: „Da wir nur sehr wenige Abweichungen fanden, mussten wir gemeinsame Punkte ausfindig machen und die Punktwolken ausgehend vom selben Ursprung gleich orientieren, um einen Abgleich vorzunehmen. In mindestens drei Bereichen wurden



Deckeneinstürze und Bodenerosion festgestellt und digitalisiert, um detaillierte Schnitte durch diese Teile der Höhle zu erhalten. Der Vergleich zwischen diesen beiden Messungen hat ergeben, dass es möglich war, die Bereiche, in denen Gesteinsablösungen oder überflutungsbedingte Erosionen auftraten, genau zu dokumentieren.“

ÜBERWACHUNG UND MESSUNG VON EISABBRÜCHEN IN ITALIEN

Das zweite Forschungsprojekt widmete sich der unterirdischen Eislagerstätte Abisso del Cenote, die zu den tiefsten und größten Höhlen der italienischen Dolomiten zählt. Die 280 Meter tiefe Eishöhle wurde 1994 entdeckt, als nach der plötzlichen Entleerung eines kleinen Sees im Naturpark Fanes-Sennes-Prags der Zugang dazu freilag. Der vertikale Eingang der Höhle besteht aus einer 130 Meter dicken mehrschichtigen Eislagerstätte. Am unteren Ende des eisgefüllten Eingangsbereichs tut sich ein

eisfreier, 165 Meter tiefer Schacht auf, der in eine kuppelförmige Kammer mündet, in der sich ein Felsengletscher befindet.

2015, 2016 und 2018 erfasste Laserscanning-Daten erlaubten Santagatas Team die Abschätzung von Abweichungen infolge von Einstürzen und die Sammlung von Daten für ein komplettes Überwachungsprojekt. Bei der ersten Expedition im Oktober 2015 wurde mithilfe eines phasenbasierten HDS7000-Laserscanners ein vollständiger 3D-Laserscan der hintersten Kammer durchgeführt. Dabei wurde das genaue Volumen der Kammer (420.000 m³) ermittelt und eine erste Dokumentation der Position der an der Decke hängenden Eismassen sowie des Felsengletschers am Boden vorgenommen. Während dieser und den beiden folgenden Expeditionen 2016 und 2018 wurden außerdem andere Teile der Höhle mit einer ScanStation P40 in 3D gescannt.



Santagata berichtet: „Weil in den Folgejahren einige Durchgänge mit Eis gefüllt waren, konnte die hinterste Kammer nicht erneut vermessen werden. Dies ist jedoch ein Ziel für künftige Expeditionen. Die in diesen Jahren im oberen Teil der Höhle erfassten Daten haben es uns aber erlaubt, die Veränderungen in den ersten beiden Räumen nahe des Eingangs zu analysieren. Dabei fiel insbesondere ein Einsturz in einem Bereich auf, der nach 2016 zur Vergrößerung eines Durchgangs führte. Derselbe Bereich war vor und nach dem Einsturz in 3D gescannt worden, und anhand der Daten konnten wir die Ablösung verifizieren und das Volumen des losen Gesteins berechnen.“

Die Punktwolken wurden mit zwei verschiedenen Methoden verglichen: Erst haben wir einen schnellen Abgleich der beiden Datensätze durchgeführt, um uns ein Bild zu machen, welche Bereiche einer detaillierteren Analyse unterzogen werden sollten. Dann haben wir

einige „Slices“ der interessanten Stellen extrahiert und zur vollständigen Digitalisierung exportiert, um eine bessere Schätzung des abgelösten Gesteinsvolumens – ca. 61 m³ – vornehmen zu können.“

LAUFENDE FORSCHUNGSARBEITEN: EINSATZ VON 3D-MODELLEN ZUM VERSTÄNDNIS GEOLOGISCHER PROZESSE

Die Studien haben gezeigt, dass 3D-Laser-scanning ein nützliches Messverfahren für die Veränderung natürlicher Strukturen ist. Die erfassten Daten können bei der Auslegung anderer geologischer Informationen helfen. „Zum Beispiel“, so Santagata, „haben die beim Vergleich der Lechuza-Höhle identifizierten Abweichungen interessante Daten geliefert, die mit den Niederschlägen korrelieren, die in der Gegend zwischen den beiden Vermessungskampagnen gefallen sind.“



So sind die Einstürze des Abisso del Cenote wahrscheinlich auf Schwankungen zwischen der Oberflächen- und der Höhlentemperatur zurückzuführen, die über in der Höhle angebrachte Temperatur- und Luftdrucksensoren dokumentiert werden. Der entsprechende Höhlenbereich wird einer detaillierten Umgebungsüberwachung unterzogen und weitere 3D-Modelle werden Aufschluss darüber geben, ob diese Prozesse für die Entstehung und Entwicklung von Eishöhlen in den Alpen relevant sind.“

Maßgebliche Expeditionsbeteiligte: Tommaso Santagata (Vigea und La Venta Esplorazioni Geografiche), Umberto Del Vecchio (Vigea und La Venta), Jo De Waele (Universität Bologna und La Venta), Francesco Sauro (Universität Bologna und La Venta), Stefano Fabbri (Universität Bologna und La Venta).

Die Expeditionen zur Lechuza-Höhle 2015 wurden von der Association La Venta Esplorazioni Geografiche mit wissenschaftlicher Unterstützung der Abteilung BIGEA der Universität Bologna und in Zusammenarbeit mit der



Commissione Grotte E. Boegan organisiert. Die wissenschaftliche Expedition 2018 wurde von der National Geographic Society gefördert und mit Unterstützung der chilenischen Forstbehörde CONAF realisiert. Die Überwachung des Abisso del Cenote ist ein multidisziplinäres Vorhaben im Rahmen des Projekts „Inside the Glaciers“ unter Beteiligung von La Venta, BIGEA und dem Naturpark Fanes-Sennes-Prags in Zusammenarbeit mit Studio GST und Eli Friulia, dem Speleo Club Proteo Vicenza, der Gruppo Grotte Treviso und der Gruppo Speleologico Padovano.



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Klimaforschung

Terrestrisches Laserscanning erlaubt hochgenaue Messungen auf Distanzen von bis zu 1.000 Metern. Die Erfassung von 3D-Informationen über natürliche Objekte mit einer so hohen Genauigkeit und räumlichen Auflösung gewährt Wissenschaftlern völlig neue Einblicke in bis dato noch nicht ausreichend erforschte Strukturen. Durch regelmäßiges Scanning und den Abgleich neuer und alter Daten lassen sich physische Veränderungen mitverfolgen. Da die globale Erwärmung solche Prozesse beschleunigt, bietet terrestrisches Laserscanning Klimaforschern aufschlussreiche Daten für ihre Bemühungen um eine nachhaltige Entwicklung.

WIE HYBRIDE LUFTBILDDATEN NACHHALTIG- KEITSPROJEKTE UNTERSTÜTZEN

☰ Redaktioneller Beitrag



John Welter ist President, Geospatial Content Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

Genauere digitale Abbilder unserer Welt spielen eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft. Digitale Zwillinge und 3D-Modelle bieten ein neues Detailreichtum, das sich für die Überwachung von Ökosystemen, die Simulation von Veränderungen und als Grundlage für fundierte Entscheidungen anbietet.

In den vergangenen Jahren mussten wir immer wieder feststellen, wie unberechenbar die Welt ist. Mithilfe aktueller, aussagekräftiger digitaler Zwillinge können wir besser und schneller auf Katastrophen reagieren und Vergleiche zwischen der Vergangenheit und der Gegenwart anstellen, um daraus auf die Zukunft zu schließen. Für bestmögliche Analyseergebnisse müssen digitale Zwillinge regelmäßig und schnell erfasst werden. Die Software und Luftbildsensoren von Hexagon helfen bei der Planung smarter, grüner, lebenswerter Städte, indem sie häufige Datenupdates ermöglichen, während künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen detaillierte Analysen unterstützen.

WARUM HYBRIDE DATEN?

Für Planungszwecke sind nur genaue digitale Zwillinge mit vielen Details nützlich. Selbst sehr dichte bildbasierte 3D-Modelle weisen Datenlücken auf – beispielsweise in schmalen, versteckten Bereichen zwischen Gebäuden, abgeschatteten Flächen oder unter Bäumen. Außerdem kann die Qualität von Bilddaten bei glatten Oberflächen wie Wasser oder strukturlosen Straßen mangelhaft sein. Durch eine zweite Datenquelle lässt sich daher die Genauigkeit und Qualität von 3D-Modellen erheblich verbessern.

Hexagon hat das luftgestützte Sensorsystem Leica CityMapper-2 zur Erfassung hochauflöser hybrider Daten mit zwei komplementären Technologien – Photogrammetrie und LiDAR – entwickelt. Es ist mit zwei Nadirkameras (RGB/NIR), vier im 45-Grad-Winkel angeordneten Schrägkameras (RGB) und einem Hyperion 2+ LiDAR-Sensor ausgestattet. Die integrierte mechanische Vorwärtsbewegungskompensation (FMC - Forward Motion Compensation) – einzigartig bei Luftbildsensoren von Leica Geosystems – sorgt selbst bei schlechten Lichtbedingungen und hohen Fluggeschwindigkeiten für scharfe Aufnahmen. Das 2-MHz-Linearmodus-LiDAR liefert eine Genauigkeit im Bereich von drei Zentimetern und ist für die Datenerfassung im urbanen Raum optimiert.

Hybride, flugzeugbasierte Aufnahmen vereinen das Beste aus zwei Welten: Luftbilder weisen eine hohe Punktgenauigkeit in der X-/Y-Ebene auf, während LiDAR in der Z-Komponente brilliert. Die LiDAR-Daten erhöhen die Genauigkeit von 3D-Meshmodellen, da die Technologie Bewuchs durchdringt und auch Objekte in Gebäudeschatten erfasst. Luftaufnahmen funktionieren gut für Oberflächenmodelle. Hingegen sind Vierfarbbilder einfacher zu interpretieren, obwohl Gebäudefassaden, Straßen, Übergänge und Wasser mithilfe von LiDAR gleichmäßiger erscheinen. Digitale Zwillinge basierend auf hybriden Daten sind detailreicher und konsistenter. Somit eignen sie sich ideal als Trainingsdaten für standardisierte, akkurate, umfassende Analysen, Merkmalsextraktion und maschinelles Lernen.

NUTZUNG HYBRIDER DATEN

HxMap, die in das Leica CityMapper-2-System komplett integrierte Software, unterstützt einen High-Performance-Workflow für die schnelle, effiziente und intuitive Datenauswertung. Mit HxMap lässt sich aus den Bild- und LiDAR-Datensätzen eine Vielzahl von Datenprodukten generieren, insbesondere geo-referenzierte Bilder, Orthofotos, farbige Punktwolken und Digitale Oberflächen-Modelle (DOM). 3D-Meshes werden mithilfe von aus Schrägaufnahmen bekannten Oberflächenstrukturen zum Leben erweckt.

Darüber hinaus lässt sich das 3D-Modell durch umfassende GIS- und BIM-Daten ergänzen, um einen digitalen Zwilling der Außenseite und Innenräume von Gebäuden und ihrer Umgebung zu erstellen.

NUTZBARMACHUNG VON 3D-MODELLEN FÜR DIE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Ein Fokus zahlreicher Stadtverwaltungen ist es, ihre Städte in nachhaltige Lebensräume zu verwandeln. 3D-Modelle können ausgewertet werden, um Veränderungen im Laufe der Zeit sichtbar zu machen und mögliche zukünftige Szenarien zu simulieren. Die Visualisierung von Entwicklungsplänen in 3D schafft ein Verständnis für die Konsequenzen und Zusammenhänge ihrer Interventionen und hilft frühzeitig bei der Erkennung von Planungsfehlern. Stadtplaner können digitale Zwillinge zur Suche nach geeigneten Arealen für Grünflächen nutzen und auf ihrer Grundlage kritische Infrastrukturen optimal planen, um Ausfallrisiken gering zu halten.

Vegetation und Grünflächen sind für die Gesundheit der Stadtbewohner essenziell. In einem digitalen Zwilling werden u. a. Bäume modelliert und in Bezug auf ihren Abstand von Stromleitungen und Veränderungen in der Biomasse etc. überwacht. Durch die Früherkennung von Schädigungen können Vegetationsverluste verhindert werden. Simulationen ermöglichen die optimale Vorbereitung auf Katastrophenereignisse wie Hochwasser oder Brände, indem besonders gefährdete Bereiche und Fluchtwege ermittelt werden. Parallel dazu lassen sich Schwächen hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten von Notdiensten identifizieren.



JOHN WELTER

John Welter ist President, Geospatial Content Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

LIDAR-LUFTBILD- SENSOR ERWEIST SICH ALS IDEAL FÜR SCHWIERIGE VERMESSUNGS- AUFGABEN AN DER KÜSTE DER DEUTSCHEN INSEL SYLT

☰ Case Study



Linda Duffy ist Marketingexpertin bei Apropos Research, einem Unternehmen, das im Bereich Fernerkundung und räumliche Technologien tätig ist.

Die finnische Firma Arctia-Meritaito erstellt mit dem für Lasermessungen aus Flugzeugen konzipierten Bathymetriesensor Leica Chiroptera 4X ein digitales Geländemodell für den nahtlosen Übergang von flachen Küstengewässern zu den anschließenden Küstenregionen an Land auf der norddeutschen Ferieninsel Sylt.

Messungen in Küstengewässern stehen vor besonderen Herausforderungen, die stark durch die Qualität der Gewässer – zum Beispiel durch aufgewirbelten Sand, Algen oder Seegras beeinflusst werden. Die rauen Bedingungen der Nordsee mit Stürmen und hohem Wellengang verschärfen diese Probleme und erklären die Notwendigkeit einer schnellen Datenerfassung bei günstigen Witterungsbedingungen. Die finnische Firma Arctia-Meritaito konnte mithilfe luftgestützter bathymetrischer und topografischer Aufnahmen durch den Einsatz des Lasersensors Chiroptera 4X von Leica Geosystems diese Messungen in dem engen Zeitfenster mit günstigen Wetterbedingungen erfolgreich durchführen.

GEFAHREN FÜR DEN WESTSTRAND

Sylt liegt am äußeren Rand des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres zwischen neun und 16 km vor dem Festland. Während andere Inseln in der Nordsee von ausgedehnten Gezeitsand- und Wattenmeeren umgeben sind, die die Küsten schützen, liegt die Westküste von Sylt völlig ungeschützt und den Kräften des Wassers ausgesetzt. Raue Wetterbedingungen und starke Strömungen durch Ebbe und Flut, Stürme und Wellen mit einer Höhe bis zu 10 Metern bedrohen und verändern die Küstenlinien permanent. Seit den 1980er-Jahren setzt die Behörde darauf, die Strände durch Sandaufspülungen zu stabilisieren und den Naturgewalten durch den Einsatz natürlicher Maßnahmen zu trotzen, statt künstliche und hässliche Betonkonstruktionen dafür einzusetzen.

Diese Bedrohungen zu beobachten und den Veränderungen mit der kontinuierlichen Erosion der Sandstrände wirkungsvoll entgegen zu wirken, ist Aufgabe des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein. Zuständig für die Erstellung von Küstenschutzplänen und die Durchführung geeigneter Maßnahmen, hat sich der Landesbetrieb in den

vergangenen Jahrzehnten mit unterschiedlichen Technologien beschäftigt, die effektivsten Methoden zum Erhalt der Küstenlinien zu ermitteln.

In der Vergangenheit wurde die Erfassung des Meeresbodens von Vermessungsschiffen durchgeführt. Für Profillinien mit einer Gesamtlänge von circa 1.100 km wurde bei der täglich variierenden Tide ein Zeitraum von etwa vier Wochen benötigt. Durch ein 400 bis 500 m vor der Küste liegendes Riff, in dem die Wassertiefen von -6 auf -3 m ansteigen, wurden diese Messungen erheblich erschwert. Von See kommend hat die Nordsee vor Sylt Tiefen von etwa -10 m. Das Riff und die abnehmenden Tiefen in Küstennähe waren für die Messungen schon immer problematisch, weil ständig die Gefahr bestand, Messgeräte oder das Schiff zu beschädigen.

2020 wurde Arctia-Meritaito schließlich ausgewählt, um Sylt mit dem Leica Chiroptera 4X-Bathymetriescanner aus der Luft aufzunehmen. Der Sensor kann unter guten Bedingungen Daten bis etwa -25 m Wassertiefe aufnehmen. Bei idealen Verhältnissen sogar bis zu -30 m Tiefe und mehr. Das elliptische Scanmuster erfasst eine Vorwärts- und eine Rückwärtsansicht, um zwei Datensätze desselben Punktes zu erhalten, was das durch Wellen verursachte Bildrauschen reduziert und die Tiefenerfassung erhöht. Zusätzlich werden durch die schräge Ansicht des Laserstrahls Daten von den Seiten vertikaler Objekte erfasst. In den Küstengewässern vor Sylt konnten mit der Chiroptera 4X trotz Wellen und Wassertrübung Tiefen bis -10 m erreicht werden, um den Meeresboden zu erfassen. Diese Tiefe war völlig ausreichend, um die Anforderungen und Ziele des Projekts zu erfüllen.

„Bathymetrische Laservermessung aus einem Flugzeug ist die geeignetste Methode, um das Sylter Küstengebiet und speziell die Übergangszone von Wasser zu Land zu erfassen“, sagt Lutz Christiansen, Leiter Vermessung, Topografie, Morphologie beim Landesbetrieb für Küstenschutz,



Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein. „Nur durch die Luftaufnahmen konnte gewährleistet werden, die Messungen in dem kleinen Zeitfenster bei günstigen Witterungsbedingungen mit Ebbe und Ostwind durchführen zu können. Arctia-Meritaito hat mit Leica-Equipment und den Messungen aus dem Flugzeug die geforderte Tiefe und Genauigkeit der Daten erreicht, wodurch die Risiken der Messungen mit Schiffen vermieden werden konnten. Basierend auf diesen Ergebnissen werden die Messungen in Zukunft alle drei Jahre durch bathymetrische Luftaufnahmen ausgeführt.“

ENGES ZEITFENSTER

Die größte Herausforderung der Datenerfassung bei diesem Projekt war das Timing. Perfektes Timing bedeutete: sauberer Datensatz, schnell zu verarbeiten. Schlechtes Timing hieß: verrauschter Datensatz, Spezifikation schlecht oder gar nicht erfüllt. Die Küstengewässer um Sylt produzieren gleich mehrere Probleme: Zu viel Wind erzeugt hohe Wellen und damit Schaumkronen, Algen und Sand trüben das Wasser und verfälschen die Lasersignale.

„Zum richtigen Zeitpunkt bereit zu sein und das Beste aus guten Wetterbedingungen zu machen, erfordert Einsatz und Mühe,“ erklärt Mikko Ojala, Leiter der flugzeugbasierten LiDAR-Bathymetrie bei Arctia-Meritaito. „Witterungs- und die Bedingungen in der See

können sich sehr schnell ändern. Wir können keine Lasermessungen durchführen, wenn es regnet, und die bathymetrische Vermessung aus der Luft wird durch viele Faktoren negativ beeinflusst, die die Wassertrübung erhöhen. Wenn die Bedingungen stimmen, müssen Team und Ausrüstung funktionieren und einsatzbereit sein.“

Der aus feinem Sand bestehende Meeresboden ist immer in Bewegung und verursacht Trübungen. Da sich der Meeresboden häufig verändert, stimmen überlappende Daten, die im Abstand mehrerer Tage gesammelt werden, nicht überein, was die Verarbeitung verlängert. Es ist entscheidend, das gesamte Projektgebiet so schnell wie möglich abzudecken, um die Konsistenz der Erfassung zu maximieren. Um topografische und bathymetrische Daten der Westküste sowie des Süd- und Nordendes der Insel zu erfassen, hatte Arctia-Meritaito den Juni 2020 als gut geeigneten Zeitrahmen definiert. Mit diesen Überlegungen und entsprechenden Vorbereitungen gelang es dann auch in der Tat, das 70 km² große Gebiet innerhalb von zwei Tagen in fünf Flugstunden zu erfassen.

„Wir haben das gesamte Gebiet mit nur zwei Flügen erfasst und nur einem Tag Unterbrechung geflogen. Und trotz dieser relativ kurzen Pause hatte sich der Meeresboden zwischen beiden Flügen signifikant verändert,“ sagt Ojala. „Die Verarbeitung der Daten war eine nicht unbe-

trächtliche Herausforderung, weil es an einigen Stellen zwei Meeresböden gab, bei denen die Daten des früheren und späteren Fluges nicht überein stimmten.“

Zur Verarbeitung der aus den Luftaufnahmen gewonnenen Punktwolken setzte Arctia-Meritaito ein Softwarepaket von Terrasolid, die hydrographische Software QPS und Leica LiDAR Survey Studio (LSS) ein, um alle Wellenform- und Positionsdaten, sowie die 4-Band-Kameradaten der Chiroptera 4X zu prozessieren. Arctia verfügt dazu über ein Laser-spezifisches Verarbeitungssetup, das auf Empfehlungen von Leica Geosystems basiert.

MESSERGEBNISSE ERMÖGLICHEN Bessere ANALYSEN UND ENTSCHEIDUNGEN

Um qualitativ hochwertige Messergebnisse zu gewährleisten, die für künftige Entscheidungen zum Schutz und Erhalt der Küsten von Sylt von Bedeutung sind, wurde im Ausschreibungsverfahren bereits festgelegt, dass die Messungen nur unter günstigen Bedingungen – bei Ostwind und Ebbe – durchgeführt werden sollten. Zu den zu liefernden Daten gehörten Punktwolken mit Klassifizierungen (1-m- und 10-m-Raster) und Orthofotos. Die Höhengenaugigkeit musste besser sein als 20 cm und die Lagegenauigkeit besser als 50 cm. Die Prozessierung wurde komplett von Arctia-Meritaito durchgeführt, die Ergebnisse etwa acht Wochen nach der Datenerfassung geliefert.

„Wir haben eine minimale Punktdichte von 5 Punkten pro Quadratmeter (p/qm) im Wasser erreicht und konnten damit zeigen, dass der Chiroptera 4X-Sensor die allgemeinen Anforderungen der Industrie für Messungen in Küstengewässern erfüllt“, sagt Ojala. „Darüber hinaus ist die Erfassung der bathymetrischen und topografischen Daten, zusammen mit den gleichzeitig aufgenommenen Luftbildern, sehr effizient und erzeugt einen nahtlosen Datensatz für den Übergang von Land zum Meer.“

Die Mess-Ergebnisse zeigen detailliert den aktuellen Zustand der Küstenlinien und ermöglichen weitere Analysen. Im Vergleich zu früheren Messungen zeigt die Erfassung von 2020, dass die Sandaufspülungen seit den 1980er-Jahren zum Schutz der Küste beigetragen haben. Lutz Christiansen, Leiter Vermessung, Topografie und Morphologie beim Landesbetrieb Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein, beab-

sichtigt, die Überwachung der Sylter Küsten mit periodischen Bathymetrie-Messungen im Abstand von drei Jahren fortzusetzen.

„Ich bin sehr zufrieden mit den Ergebnissen. Der Chiroptera 4X-Bathymetrie-Sensor von Leica erreichte die geforderte Tiefe“, sagt Christiansen. „Datendichte, Genauigkeit und die Art der Verarbeitung erfüllen all unsere Qualitätskriterien. Es ist ein ausgezeichnetes Projekt, das den aktuellen Status der Westküste und der gesamten Küstentopografie liefert. Damit haben wir jetzt ein digitales Geländemodell von der Steilküste mit bis zu +20 m Höhe bis hinunter zu -10 m Wassertiefe.“



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Umweltforschung und nachhaltige Erntemethoden

Die globale Erwärmung bedingt das Steigen des Meeresspiegels, was eine Gefahr für die Menschheit darstellt. Durch die Kartierung von Küsten mit den Luftbildsensoren von Hexagon können Kommunen und Verantwortliche planen, wie dem Klimawandel entgegengetreten werden kann. Außerdem können Forscher bathymetrische Daten zur Analyse der Unterwasservegetation und damit der Meeressundheit nutzen. In einer Region, in der Algen als Dünger eingesetzt werden, können auf diese Art auch nachhaltige Erntemethoden entwickelt werden, um zu verhindern, dass mehr Algen abgebaut werden als nachwachsen.

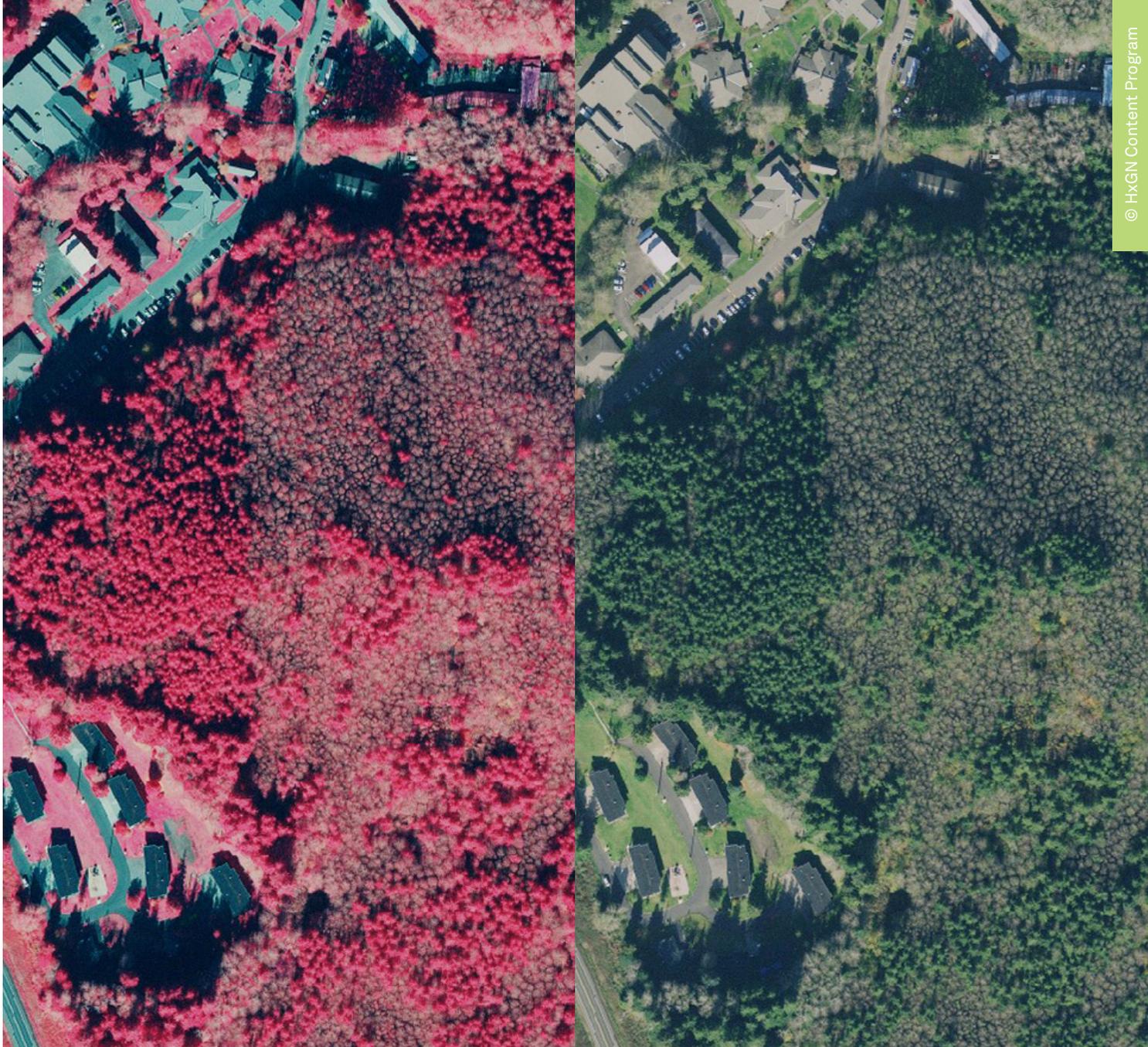
FALSCHFARBEN- BILDER BIETEN NEUE PERSPEKTIVEN

☰ Sonderbericht



Linda Duffy ist Marketingexpertin bei Apropos Research, einem Unternehmen, das im Bereich Fernerkundung und räumliche Technologien tätig ist.

Das vierte Band von Luftbild-Datenprodukten bietet einen großen Informationsreichtum für viele Anwendungen – insbesondere im Zusammenhang mit Vegetation und Feuchtbiotopen.



Beim vierten Band handelt es sich um die Nahinfrarot-Wellenlänge (NIR) des elektromagnetischen Spektrums. Obwohl NIR für das menschliche Auge unsichtbar ist, können NIR-Aufnahmen wertvolle Informationen für die Analyse von Bildern und Veränderungen liefern. Ein CIR- (color infrared) oder Falschfarbenbild setzt sich zusammen aus dem NIR-, dem roten und dem grünen Band, während ein Echtfarbenbild aus dem sichtbaren roten, grünen und blauen Band besteht. Durch die Darstellung des NIR-Bands als sichtbares Band können die NIR-Reflexionswerte angezeigt und ausgewertet werden.

Auf einem CIR-Bild reflektiert die interne Zellstruktur der Vegetation die NIR-Wellenlänge stark und bildet damit einen zuverlässigeren Indikator für die Pflanzengesundheit als die Reflexion der sichtbaren grünen Wellenlänge des Chlorophylls in den Blättern. Das NIR-Band wird in der Regel zur ein-

fachen Erkennung in Rot angezeigt. Verschiedene Rotschattierungen repräsentieren unterschiedliche Grade an Pflanzengesundheit und -vitalität. Eine gesunde Pflanze erscheint knallrot, während tote, ruhende oder kranke Pflanzen in helleren Rottönen oder blau-grün dargestellt werden.

Wasser absorbiert die NIR-Wellenlänge, sodass es in einem CIR-Bild schwarz aussieht. Somit können CIR-Bilder Aufschluss über die Trübheit oder Qualität von Wasserflächen geben. Auch Sedimente und Schwebstoffe werden von der NIR-Wellenlänge erfasst und als Blauschattierungen angezeigt.

WAS SIEHT MAN AUF CIR-BILDERN?

Da Pflanzen die rote und die NIR-Wellenlänge stärker absorbieren als die blaue und die grüne Wellenlänge, können das menschliche Auge und IT-Erkennungstechnologien Vegetationsunter-



schiede in CIR-Bildern einfacher ausmachen, sodass sie sich zur Auswertung anbieten. Im CIR-Bild oben links sind die unterschiedlichen Rottöne für dichten Bewuchs und verschiedene Pflanzen deutlich sichtbar, während Gebäude und Straßen blau-grün wirken. Die Grünschattierungen des RGB-Bilds oben rechts sind weniger ausgeprägt und die Gebäude weniger scharf umrissen.

AUS DER LUFT AUFGENOMMENE FALSCHFARBENBILDER UNTERSTÜTZEN UNTERSCHIEDLICHSTE ANWENDUNGEN

Schon im Zweiten Weltkrieg wurden getarnte Militärfahrzeuge mithilfe der CIR-Technik enttarnt. In CIR-Bildern erschien grüne Vegetation in Rot, während grün gestrichene oder mit abgeschnittenen Zweigen bedeckte Fahrzeuge blau-grün dargestellt wurden.

Doch auch für viele andere Branchen sind CIR-Bilder ein wertvolles Hilfsmittel, z. B. überall dort, wo es um die Quantifizierung von Vegetation, die Beurteilung von Pflanzengesundheit, die Identifikation von Pflanzenspezies, die Schätzung der Wassertrübheit oder des Feuchtigkeitsgehalts von Böden geht.

- **Forstwirtschaft:** Die Forstwirtschaft profitiert von der Luftbildkartierung als effizienter und kostengünstiger Methode zur

Sammlung von Daten über große, schwer zugängliche Areale. Die Auswertung der CIR-Daten von Wäldern liefert genauere Informationen für die Waldbewirtschaftung und Dokumentation als die Stichprobennahme vor Ort. So werden die Wald- und Baumgesundheit beurteilt, Bäume klassifiziert und der Neubewuchs nach Waldbränden oder Abholzung überwacht.

- **Landwirtschaft:** In manchen landwirtschaftlichen Sektoren werden CIR-Luftbilder zur Schätzung der Anbaufläche bestimmter Nutzpflanzen und Ernteprognose eingesetzt. Einzelne Landwirte nutzen die Technologie zur Beurteilung der Pflanzengesundheit, Analyse von Problemen und Ertragssteigerung.

- **Stadtmanagement:** Städten bieten CIR-Daten wertvolle Erkenntnisse zum Vegetationsmanagement, für die Analyse von Wäldern im Stadtgebiet, Flächennutzungsstudien, die Verwaltung von Parks und Erholungsräumen und zur Gegenüberstellung von durchlässigen und undurchlässigen Oberflächen.

- **Öffentliche Versorgung:** Versorgungsunternehmen nutzen CIR-Bilder zur Überwachung und Kontrolle des Bewuchses in der Nähe von Strom- und Rohrleitungen. Die frühzeitige Erkennung kranker Bäume kann



Stromausfälle und Schäden an kritischer Infrastruktur verhindern.

- **Umweltwissenschaften:** Umweltwissenschaftler stützen sich für die Abgrenzung von Feuchtbiotopen und Flusserosion, das Monitoring invasiver Arten, die Vegetationsklassifizierung und Kartierung von Flächennutzung und Landbedeckung auf CIR-Bilddaten.

HEXAGON LIEFERT MIT JEDEM PROJEKT FALSCHFARBENBILDER

Das HxGN Content Program ist die weltgrößte Bibliothek von Luftbild-Orthofotos, digitalen Oberflächenmodellen (DOM) und Stereobildern in Europa und den USA. Als führender Datenanbieter für eine Vielzahl unterschiedlichster global tätiger Kunden kennen wir den besonderen Wert von CIR-Bilddaten, die wir aus diesem Grund mit jedem Orthofoto mitliefern.

Bilddaten im Rahmen des HxGN Content Programs – ob gestreamt oder als Pixeldownload – beinhalten immer den Zugang zu zwei 3-Band-Ebenen (RGB und CIR). Mit Blick auf unsere CIR-fokussierten Kunden bieten wir außerdem eine kundenspezifische Option für den 4-Band-Pixeldownload, um das Datenvolumen zu

reduzieren und die Benutzerfreundlichkeit für CIR-spezifische Aktivitäten zu erhöhen.



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Forschung, nachhaltige Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Kommunalverwaltung

Aus der Luft aufgenommene Falschfarbenbilder (CIR) liefern aussagekräftige Vegetationsdaten für Kartierungs- und Überwachungsanwendungen in der Umwelt- und Biodiversitätsforschung. Umweltwissenschaftler stützen sich für die Abgrenzung von Feuchtbiotopen und Flusserosion, das Monitoring invasiver Arten, die Vegetationsklassifizierung und Kartierung von Flächennutzung sowie Landbedeckung auf CIR-Bilddaten. CIR-Luftbilddaten können bei der Beurteilung der Wald- und Baumgesundheit, bei der Klassifizierung von Bäumen und Beobachtung des Neubewuchses nach Waldbränden helfen. In der Landwirtschaft werden CIR-Bilder zur Schätzung der Anbaufläche bestimmter Nutzpflanzen und Ernteprognose eingesetzt. Einzelnen Landwirten dient die Technologie zur Ermittlung des Zustands ihrer Felder bei minimalem Bewuchs: Werden Wachstumsprobleme frühzeitig erkannt, können Gegenmaßnahmen ergriffen werden, bevor sie sich auf den Ertrag auswirken.

EIN GANZHEITLICHER ANSATZ FÜR PLANUNG UND OPTIMIERUNG IM TAGEBAU

☰ Redaktioneller Beitrag



Ernesto Vivas ist Principal MinePlan Advisor beim Geschäftsbereich Hexagon's Mining.

Ein ganzheitlicher Ansatz für die Planung und Optimierung im Tagebau erfordert die Integration von Minenplänen über mehrere Planungshorizonte. Ernesto Vivas, der leitende Berater für MinePlan-Anwendungen, zeigt, wie durch die Angleichung von Plänen und die Überwachung ihrer Ausführung sichergestellt wird, dass Minen ihren ökologischen Fußabdruck verringern, dabei aber trotzdem ihre geschäftlichen Ziele erreichen.

Die Bergbaubranche ist weltweit hunderte Milliarden Dollar schwer. Der Großteil dieses Werts wird vorab in Produktionsprognosen festgehalten und in Lebensdauer- und Budgetplänen dokumentiert.

Minenplaner evaluieren und aktualisieren verschiedenste Minenpläne regelmäßig. In der Regel bereiten mehrere Teams und Abteilungen – oft mit unterschiedlichen Softwarelösungen – die einzelnen Elemente des langfristigen, mittelfristigen und kurzfristigen Plans vor.

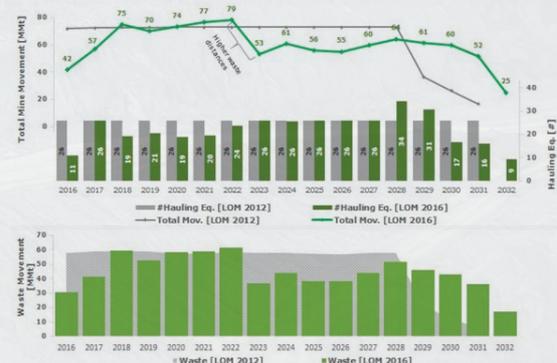
Ein ganzheitlicher Ansatz erfordert die Integration von Minenplänen über mehrere Planungshorizonte sowie die Zusammenführung von Abbau-, Transport- und Deponieplan, damit diese Aspekte von den Minenplanern als ein Problem betrachtet und gelöst werden können. Last but not least müssen Minenpläne am Betrieb ausgerichtet werden, um Abweichungen zwischen Planung und Ausführung zu reduzieren und wichtige Projektmeilensteine zu erreichen.

Für jede Tonne Material, die abgebaut, transportiert und deponiert wird, fallen Kosten und Einnahmen an, die sich unmittelbar auf den Projektertrag auswirken. Planer müssen den Wert des Plans prüfen: Ist dies der beste Plan? Wo bauen wir ab? Befindet sich die Maschine an der richtigen Stelle? Wo deponieren wir in jedem Abbauperiodenzeitraum, und wie wirkt sich das auf unseren Transportbedarf aus? Wie gelangt das Material vom Abbau- zum Deponieort? Welche Transportkosten fallen durch die Materialbewegung an? Welche Distanzen müssen bewältigt werden? Die Antworten auf diese Fragen helfen beim Verstehen des Minenplans und seines Werts. Jeder neuen Version des Minenplans fügen die Planer weitere Informationen und Details hinzu.

Manche Minen können über eine Million Tonnen Material pro Tag bewegen. Nimmt man durch-

schnittliche Abbaukosten von 1 USD pro Tonne an, kann in einem großen Betrieb pro Tag für mehr als eine Million Dollar Material bewegt werden. Beträgt der mit einem Minenplan verbundene Wert also hunderte Millionen – oder in manchen Fällen auch Milliarden – Dollar, entspricht jede Optimierung des Minenplans einem Vermögen. Verbesserungen können gemessen und zur Quantifizierung und Unterstützung des Entscheidungsfindungsprozesses mit alternativen Plänen verglichen werden.

Minenlebensdauer: Vergleich zwischen 2012 und 2016



Die Abbildung oben zeigt einen Vergleich zwischen einigen Transportaspekten im Zusammenhang mit der Minenlebensdauer (Life of Mine – LOM) eines Abbauvorhabens 2012 und 2016. Die Zahlen für 2016 reflektieren einen optimierten Deponierungsplan, aus dem sich geringere Anschaffungs- und Betriebskosten für LKW und Bagger ergeben. Diese Optimierung war kein Ergebnis von Versuch und Irrtum infolge endloser Iterationen der getrennten Planung von Abbau, Transport und Deponierung. Vielmehr ist sie das Resultat der Integration aller Parameter in ein einziges Optimierungsproblem, das ganzheitlich gelöst wurde.



Dies hat nachgelagerte Konsequenzen, da die Erkenntnisse aus Minenplanungsstudien bei der Offenlegung der Ressourcen, Reserven und Finanzdaten von Aktiengesellschaften gegenüber Behörden wie der Börsenaufsicht vorgelegt werden. Ebenso werden auf der Basis von Minenplanungsstudien Investitionen in Höhe von hunderten Millionen Dollar in LKW, Bagger und Bohrgeräte getätigt. Daher kann sich die Optimierung der Transporttätigkeiten wesentlich auf den Projektwert auswirken. Mithilfe von Planungs- und Betriebssoftware für Minen lässt sich die Lebensdauer und Nutzung des Anlagevermögens maximieren.

Minenplanungsstudien bilden die Grundlage für umfangreiche Investitionsvorhaben wie Erweiterungen der Aufbereitungsanlage. In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Formulierung „mine to mill“ etabliert – ein einfacher Begriff zur Beschreibung eines sehr komplexen, vielschichtigen Prozesses. Was passiert beispielsweise, wenn mehrere Aufbereitungsanlagen mit unterschiedlichem Durchsatz vorhanden sind? Damit sind sowohl für die Minenplaner als auch für die -betreiber Herausforderungen verbunden. Nehmen wir an, ein Tagebau hat zwei verschiedene Aufbereitungsanlagen mit jeweils anderem Durchsatz. Abhängig von diversen Faktoren wie Mineraltyp, Gesteinstyp, Gesteinhärte und

-fragmentierung verarbeiten die Anlagen pro Stunde eine unterschiedliche Menge an Erzgesteinen. Entsprechend werden die Aufbereitungsdauern der kleinen und der großen Anlage im Erzkörpermodell als Variablen hinterlegt.

Der Durchsatz der Anlagen ist u. a. von der Gesteinsfragmentierung abhängig. Die Bilderkennungstechnologien von Hexagon ermöglichen die Überwachung und Messung der Gesteinsfragmentierung von der Sprengung über die Förderung bis hin zur Brecherbeschickung. Ein Kameranetzwerk in Verbindung mit intelligenter Bilderkennungssoftware dient zur Überwachung des Zerkleinerungs-, Förder- und Mahlvorgangs. Übergroße Gesteinsbrocken können rasch ausgesondert werden, um Produktionsunterbrechungen zu verhindern. Bohr- und Sprengmuster lassen sich anpassen, um die Fragmentierung, den Energieverbrauch bei der Aufbereitung und den Durchsatz zu optimieren, was sich unmittelbar auf den Ertrag auswirkt.

Auch über die Fragmentierung hinaus gibt es in einer Mine viele weitere Aspekte, die überwacht werden müssen. Der Betrieb wird von Kontrollräumen aus unter Berücksichtigung der Schlüsselindikatoren (KPI) für die Produktion in Echtzeit gelenkt. Flottenmanagementsysteme dienen zur Überwachung von Betrieb und Personal sowie zur Complianceplanung.

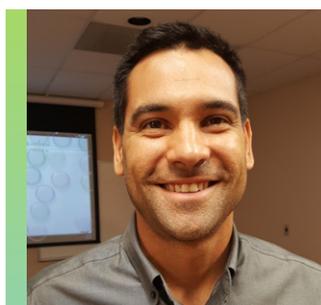


Die Minimierung der Abweichungen zwischen dem Plan und den tatsächlichen Vorgängen in der Mine spart nicht nur Kosten, sondern wirkt sich auch unmittelbar auf die Nachhaltigkeit der Abbauvorgänge aus. So kann die Optimierung der Fragmentierung den Energieverbrauch der Aufbereitungsanlage reduzieren. Die Hexagon-Lösungen zur Überwachung von Zerkleinerung, Förderung und Mahlen bedingen eine bessere Vorsortierung des Gesteins und helfen bei der Vermeidung von Betriebsunterbrechungen, was wiederum zu geringeren LKW-Wartezeiten führt. Dies erhöht die Nachhaltigkeit, da die wartenden LKW im Leerlauf unnötig Treibstoff verbrennen. Verbesserte Planung geht einher mit klügerem Flottenmanagement, wodurch die Anzahl der benötigten LKW und Schwermaschinen und damit die Umweltbelastung verringert wird. Gleichzeitig muss weniger oft zum Tanken gefahren werden, was den Verschleiß reduziert.

Der Einsatz von Minenplanungssoftware und Überwachungssystemen hat zu erheblichen Produktivitäts- und Ertragssteigerungen bei gleichzeitigen Einsparungen in Bezug auf Betriebs- und Investitionskosten geführt und die Nachhaltigkeit des Betriebs insgesamt verbessert.

Die Ausarbeitung bestmöglicher Minenpläne erfordert einen ganzheitlichen Ansatz,

dessen Umsetzung überwacht werden muss, damit der Betrieb auf Kurs bleibt und die Unternehmensziele erreicht werden. Eine immer stärkere Annäherung zwischen Minenplanung und Minenbetrieb ist der Schlüssel zur Gewinnmaximierung. Genau dafür werden die Lösungen von Hexagon in hunderten Bergbauunternehmen weltweit eingesetzt.



ERNESTO VIVAS

Ernesto Vivas ist Principal MinePlan Advisor beim Geschäftsbereich Hexagon's Mining.

MINIMIERUNG VON BETRIEBS- UND WARTUNGSKOSTEN IM BERGBAU

☰ Case Study



Ian Leones ist Content Marketing Specialist beim Geschäftsbereich Hexagon's Mining.

Die Minimierung von Betriebs- und Wartungskosten ist ein wichtiger Geschäftsfaktor im Bergbau. Sie erfolgt in einem stressigen Umfeld, das ständiger Veränderung unterworfen ist. An vorderster Front sind dabei die Disponenten, die für die Planung und Zuweisung von Aufträgen an Maschinenführer und Equipment zuständig sind. Von ihren Entscheidungen hängt das effiziente Funktionieren der Unternehmensflotte ab.



Allein die am Markt verfügbare Vielzahl an Flottenmanagementsystemen zeigt, dass die Erhöhung der operativen Effizienz für die Minen ein wichtiges Thema ist.

OP Pro ist Hexagons Flaggschifflösung für das Flottenmanagement. Sie kombiniert Hardware und Software und bietet so bislang noch nie dagewesene Erkenntnisse. Die aktuellste Version, OP Pro 3.0, bietet eine komplett überarbeitete Benutzeroberfläche und damit ein völlig neues Nutzererlebnis. Darüber hinaus unterstützt sie Peer-to-Peer-Kommunikation, um Lücken in der Netzwerkabdeckung zu schließen.

Im Mai 2020 führte Hexagon einen dreimonatigen Test mit Disponenten des Minenbetreibers Adaro PT Saptaindra Sejati durch, bei dem die Neuheiten in OP Pro, insbesondere das Optimizer-Tool, auf Herz und Nieren geprüft wurden.

OP Pro Optimizer ist ein Echtzeit-Optimierungstool für den bestmöglichen Einsatz von LKW. Es berücksichtigt eine Vielzahl von benutzer- und systemdefinierten Parametern, darunter Bagger- und Materialprioritäten, Kapazitäten, Wegenetze, Einschränkungen und Wartezeiten, um optimale Aufträge zu definieren.

OP Pro 3.0 verfügt über noch mehr Funktionen, z. B. eine erweiterte Pausenverwaltung, detaillierte Logs über die für Berechnungen verwendeten Parameter und andere Verbesserungen der Benutzerfreundlichkeit.

Im Laufe des dreimonatigen Tests konnte Adaro die Anzahl der Transport-LKW pro Flotte um zwei reduzieren, die Produktivität von 91,88 % auf 103,44 % des Plans erhöhen und die Ladezeiten von zwölf auf sieben Minuten pro Stunde senken.

Während sich zahlreiche Faktoren – wie Betriebsbedingungen, Infrastruktur und die Fähigkeiten der Disponenten – auf die Effizienz auswirken können, haben die in diesem Test gesammelten Daten den Nutzen des Optimizers zur Optimierung der Produktion eindrucksvoll demonstriert.



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Emissionsreduktion

Der Bergbau ist eine Branche, die viel Kohlendioxid produziert. Trotzdem ist sie für den Aufbau einer grüneren Wirtschaft unerlässlich, weil saubere Energietechnologien Metalle und Elemente der seltenen Erden erfordern. Es ist davon auszugehen, dass Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit Druck auf den Sektor ausüben werden, seine Prozesse nachhaltiger zu gestalten. Die Erhöhung der Flotteneffizienz mit OP Pro – Hexagons Flaggschifflösung für das Flottenmanagement – reduziert die Treibhausgasemissionen durch die Verringerung der Anzahl der LKW pro Flotte, der Betankungsfahrten und der Verbrennung von Treibstoff während der verkürzten LKW-Wartezeiten.

AUTONOMIEPROJEKT FÖRDERT LOKALE BEVÖLKERUNG

☰ Case Study



Neville Judd ist Communications Director beim Geschäftsbereich Hexagon's Mining.

Die Ausrüstung einer Mine mit autonomen und anderen modernen Technologien kann die Menschen im Umfeld stark verunsichern. Möglicherweise werden Bemühungen um Effizienzsteigerungen als Absage an die Arbeitsleistung der lokalen Bevölkerung wahrgenommen. Ebenso kann es sein, dass qualifizierte Beschäftigte von weiter her geholt werden müssen, was weniger Arbeitsplätze für die Menschen vor Ort bedeutet.



2017 verpflichtete sich Kumba Iron Ore gegenüber der örtlichen Bevölkerung zur Investition von 30 Millionen USD in lokale Unternehmen.

Dieses Investitionsziel wurde seither von Jahr zu Jahr neu evaluiert und erhöht. Die Umsetzung erwies sich als Herausforderung für Kumba, bestehende Lieferanten und globale OEMs: Wie lässt sich die Bevölkerung vor Ort im Rahmen der Integration des führenden Sicherheitssystems auf den größten Transportfahrzeugen der Welt fördern? Seit 2010 arbeiten SAFEMine (jetzt Teil von Hexagon) und Trysome Auto Electrical Engineering (Pty) Ltd in den Minen von Kumba Iron Ore am Nordkap in Südafrika zusammen an einem Kollisionswarnsystem. Dieses System nutzte die damals neueste Technologie zur Schaffung von Aufmerksamkeit bei der Arbeit in der Umgebung großer, schienenloser Fahrzeuge in der Mine. Die Techniker von Trysome rüsteten mehr als 2.500 Geräte der Miene mit dem System aus. 2016 begann Kumba Iron Ore mit dem Ausbau der Funktionen seiner großen Transportfahrzeuge. Die Fahrer sollten nicht nur auf die Gefahren in ihrem Umfeld aufmerksam gemacht werden, sondern es sollte auch eine automatische Bremsfunktion implementiert werden. Dies war eine revolutionäre Neuerung, mit der Kumba Iron Ore zur ersten Mine in Südafrika wurde, die den behördlichen Anforderungen für schienenlose Minenfahrzeuge in Bezug auf volle Fahrzeugintervention in definierten Gefahrenszenarien zwischen Fahrzeugen bzw. Fahrzeugen und Objekten oder Personen entsprach. In der Folge wurden Anglo American und der Geschäftsbereich Hexagon's Mining 2017 gemeinsam vom Mining Magazine als Safety Innovators of the Year ausgezeichnet.

DIE HERAUSFORDERUNG

Hexagon, Anglo American und Trysome waren zu einem Spagat zwischen zwei gegensätzlichen Anforderungen gezwungen: Zum einen sollte das weltweit führende Sicherheitssystem auf den größten Transportfahrzeugen der Welt implementiert werden. Zum anderen mussten die Verpflichtungen Kumbas gegenüber der örtlichen Bevölkerung eingehalten werden. Die Herausforderung bestand nun darin, das System zu nutzen, ohne dabei die betroffenen Menschen und ihre Anliegen aus den Augen zu verlieren. „Wir haben einige Optionen und Konfigurationen mit Hexagon, Trysome und anderen lokalen Parteien ausprobiert, die aber nicht funktioniert haben“, erinnert sich Andrew Crose, Vice President, Autonomous, von Hexagon's Mining. „Es war nicht leicht, Rollen und Verantwortlichkeiten zu vereinheitlichen – insbesondere, weil es sich um ein kritisches Sicherheitssystem handelt.“ Dieser Herausforderung musste sich auch Trysome stellen. „Es fiel uns schwer, abzugrenzen, an welcher Stelle die Verantwortung zwischen den Parteien endete“, erklärt Gunter Haacke, der COO von Trysome. „Ein L9-Fahrzeuginterventionssystem ist nur so gut wie jedes L7- bis L8-Gerät, das mit dem L9-Transportfahrzeug interagiert.“

AUF DER SUCHE NACH EINER LÖSUNG

Letztlich wurde eine Lösung gefunden, die alle Anforderungen erfüllte. 2019 war Trysome Mitgründer von DeNovo Mining Resources, einem Unternehmen mit Sitz in Kathu (der Eisenerzhauptstadt der Provinz Nordkap), dessen Mehrheitsbeteiligung bei der lokalen Bevölkerung liegt. „Wir waren sehr zufrieden mit dem neuen Unternehmen“, erzählt Crose. „Mit seiner Hilfe konnten



wir unsere lokalen Beschaffungsziele erreichen. Gleichzeitig erfolgte ein Kompetenztransfer und Mentoring für das neue Unternehmen.“

DeNovo wird von Jake Masisi als Geschäftsführer geleitet. „Der Aufbau eines neuen Unternehmens in der Provinz Nordkap ist nicht immer ganz einfach“, gibt Masisi zu. „Doch die Unterstützung von Hexagon und Trysome ist uns eine große Hilfe.“

Allerdings musste der Modus für die Zusammenarbeit erst ausgehandelt werden. Es war wichtig, sich auf eine eindeutige Verteilung der Rollen und Zuständigkeiten zu einigen. Hightech-Produkte in einer Minenumgebung erfordern mehrere Supportlevel, die bestmöglich koordiniert sein müssen. Das gilt für den Austausch von Ersatzteilen direkt am Ausfallort, Remote-Support zur Problemdiagnose bzw. Reparatur und Ersatzteilbestellung oder die Unterstützung bei der Weiterentwicklung des Produkts durch Verbesserungen und neue Funktionen. Jedes Supportlevel hat seinen Platz: Genauso wenig, wie neue Software und Firmware in einem Transport-LKW geschrieben werden sollte, ist es Aufgabe von Softwareentwicklern, im Feld Hardware zu montieren. Um dieses Problem zu lösen, haben Hexagon, Trysome und DeNovo eng zusammengearbeitet.

TRAINING

Zuerst kooperierten Hexagon und Trysome mit DeNovo, um die neuen Mitarbeiter vor Ort zu schulen. Dabei wurden sowohl technische Themen im Zusammenhang mit der Wartung des Systems als auch unternehmerisches Denken und Handeln zur Sicherung des wirtschaftlichen Erfolgs abgedeckt.

KOMMUNIKATION

Regelmäßige Kommunikation über verschiedene Kanäle war entscheidend, um sicherzustellen, dass Probleme auf den unterschiedlichsten Ebenen laufend erkannt und beseitigt wurden:

- **Vor-Ort-Support** – Hexagon stellte hochqualifiziertes Personal für das DeNovo-Team, um eine reibungslose Inbetriebnahme des autonomen L9-Bremssystems und gleichzeitig einen Wissenstransfer an das Personal für künftige Supportaufgaben vor Ort zu gewährleisten.
- **Remote-Support** – Die Mitarbeiter von DeNovo und Trysome haben Zugang zu Hexagons Fallmanagement-Software, um mit dem Remote-Support von Hexagon zu kommunizieren, der für Kunden mit einem Hexagon-Wartungsvertrag verfügbar ist.
- **Lieferkette** – Hexagon bietet den Mitarbeitern von DeNovo und Trysome direkten



Zugriff auf ein neues Lieferantenportal zur Abgabe von Prognosen für benötigte Aftermarket-Teile, was im Gegensatz zu früheren manuellen Bestellmethoden die Vorlaufzeit reduziert.

Das Ergebnis ist ein optimales Supportmodell mit lokaler Unterstützung durch die Vor-Ort-Techniker von DeNovo, erweitert durch den regionalen und globalen Support des Hexagon-Teams als Technologieentwickler.

SCHLUSSFOLGERUNG

Man könnte erwarten, dass mit der Aufteilung des Supports zwischen einem lokalen Anbieter und dem Entwickler qualitative Einbußen verbunden sein müssten. Es wäre verständlich, wenn es dem lokalen Support an Kompetenz und Ausstattung für die Abdeckung des erforderlichen Leistungsspektrums mangeln würde, während die Auslagerung an den globalen Entwickler mit dem Abbau von Arbeitsplätzen einherginge. Doch diese Case Study beweist eindrucksvoll das Gegenteil: Durch die Kombination aus lokalem und globalem Support ließ sich mithilfe von Schulungsmaßnahmen, guter Kommunikation und abgestimmten Prozessen eine optimierte Lösung erzielen.



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Bereitstellung von Ausbildung und Arbeitsplätzen, Förderung der Sicherheit

Bei den Menschen im Umfeld der Minen bietet die Implementierung autonomer und anderer effizienzsteigernder Technologien Grund zur Sorge, weil sie um ihre Arbeitsplätze fürchten. Auch wenn qualifizierte Beschäftigte von anderswo geholt werden müssen, bedeutet das weniger Jobs vor Ort und gleichzeitig einen Braindrain in der weiteren Umgebung. Weniger gut ausgebildetes Personal hingegen ist sich der Gefahren in einer Mine möglicherweise nicht bewusst. Angesichts dieser Problematiken bemüht sich Hexagon und seine Partner um die Schulung der neu eingestellten Mitarbeiter. Dabei wurden sowohl technische Themen im Zusammenhang mit der Wartung des Systems als auch unternehmerisches Denken und Handeln zur Sicherung des wirtschaftlichen Erfolgs abgedeckt. Zusätzlicher Support vor Ort gewährleistete den kontinuierlichen Wissenstransfer und das ordnungsgemäße Funktionieren des autonomen Sicherheitsbremssystems, während Remote-Support die notwendige Unterstützung bei Aufgaben garantierte, die am besten vom Entwickler der Technologie ausgeführt werden.

NACHHALTIGKEITS- BEMÜHUNGEN IN DER BAUWIRTSCHAFT

☰ Redaktioneller Beitrag



Fabio Ponzio ist Vice President, Building Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

Nachhaltigkeit ist ein häufig verwendetes Schlagwort, doch nicht immer wird ihr enormes Potenzial voll realisiert. Eine praktische Definition könnte sein, dass jene Handlungen und Prozesse nachhaltig sind, bei deren Durchführung der Umwelt wenig oder kein Schaden zugefügt wird. Es geht darum, Möglichkeiten zu finden, die Bedürfnisse der heutigen Generationen zu erfüllen, ohne dadurch die Rechte der künftigen Generationen zu beschneiden. Beispielsweise sollten Unternehmen Erträge generieren, um die Armut zu bekämpfen, ohne dabei die Umwelt zu belasten. So können Unternehmen heute Technologien entwickeln, um die Welt zu retten, und dabei sicherstellen, dass auch künftige Generationen in Wohlstand in einem intakten Umfeld leben können.



AUF DEM WEG IN DIE NACHHALTIGKEIT

Unsere Welt verändert sich rasant, und unsere Kunden machen sich zunehmend Gedanken über die ökologischen Auswirkungen ihrer Entscheidungen. Deshalb ist die Baubranche auf der Suche nach Technologien, welche die Produktivität erhöhen und gleichzeitig die Auswirkungen des wachsenden Wohnbedarfs auf die Klimakrise reduzieren.

Bei Hexagon machen wir einen Schritt nach dem anderen in Richtung Nachhaltigkeit, indem wir unsere Aktivitäten immer mehr ausbauen. Zur Nachhaltigkeit gehören auch innovative Methoden der Zusammenarbeit und neue wirtschaftliche Denkmodelle. Als Organisation gehen wir davon aus, dass unser Weg zur Nachhaltigkeit zum einen von der Rolle abhängt, die unsere Produkte und Lösungen am Markt spielen, und zum anderen von unseren Prozessen und Aktivitäten.

Bei der Entwicklung von Hexagons umfassendem Lösungsangebot steht Nachhaltigkeit immer sehr weit oben auf der Agenda. Wir bieten skalierbare Innovationen für eine Vielzahl von Branchen, darunter die Bauwirtschaft. Unsere Lösungen helfen unseren Kunden bei der Optimierung des Einsatzes von Rohmaterial und Komponenten, bei der Erhöhung der Energieeffizienz und Produktivität, bei der Verlängerung der Produktlebensdauer und bei der Prognose und Verhinderung von Risiken und Schäden.

EFFIZIENTE GEBÄUDE – DIE NACHHALTIGE ZUKUNFT DER BAUWIRTSCHAFT

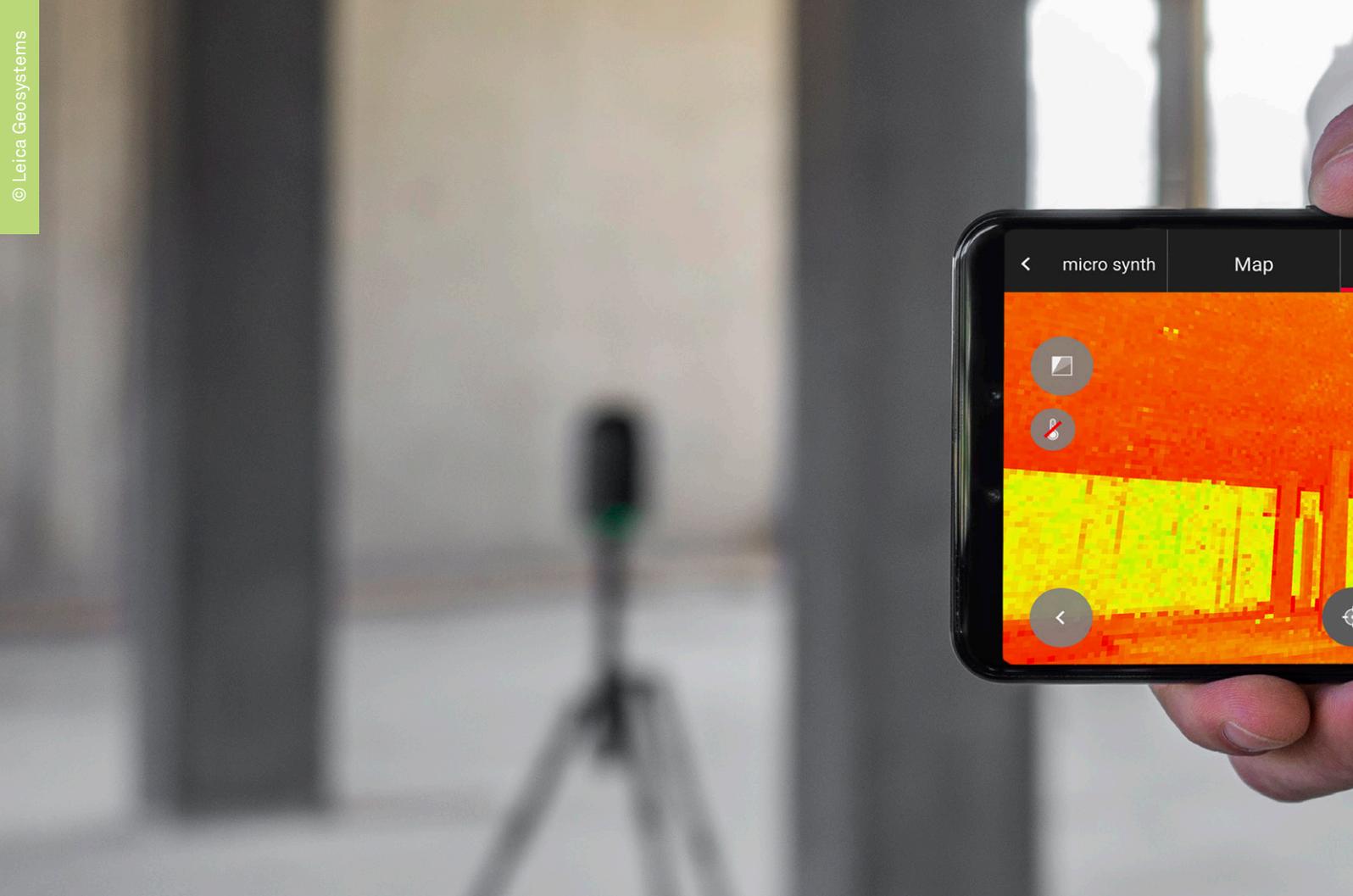
Herkömmliche Bau- und Betriebskonzepte für Gebäude gehören der Vergangenheit an. Architekten,

Ingenieure und Gebäudeeigentümer suchen nach Möglichkeiten, den Lebenszyklus eines Gebäudes zu verlängern, um so zur Erreichung ökologischer Ziele und zu besseren Lösungen für einen effizienten Betrieb und das Wohlbefinden der Bewohner beizutragen.

Dabei ist es entscheidend, erneuerbare und wiederverwertbare Ressourcen zu verwenden, Energieverbrauch und Verschwendung zu reduzieren, nachhaltige Materialien zu nutzen, Energieeffizienzgrundsätze anzuwenden, ein gesundes Umfeld zu schaffen, grüne Technologien einzusetzen und die Ökosysteme in der Umgebung zu schützen. Mit den richtigen Tools und Lösungen können Architekten, Ingenieure, Baufirmen und andere Branchenfachleute all diese Anforderungen erfüllen.

Es ist oft die Rede von intelligenter Gebäudetechnologie, die Häuser energieeffizienter und nachhaltiger macht, das Wohlbefinden der Bewohner verbessert und den Eigentümern Vorteile bietet.

Darüber hinaus kann auch in der Planungs- und Bauphase Nachhaltigkeit erzielt werden. Geeignete Planungs- und Baulösungen reduzieren Nacharbeit und in der Folge Verschwendung, Kosten, Aufwand und Zeit. So hat beispielsweise der Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems innovative Hardware- und Softwarelösungen wie den RTC360-, den Leica BLK360- und den Leica BLK2GO-Laserscanner zur raschen Bestandsvermessung entwickelt, damit in der Planungsphase fundierte Entscheidungen getroffen werden können und beim Bau effizient gearbeitet werden kann. Bei der Renovierung bestehender oder der Planung neuer Gebäude können sich Architekten und Ingeni-



eure in ihrem BIM-Prozess (Building Information Modelling) auf die erfassten Bestandsdaten beziehen und ihre Entwürfe schon vor dem Bau anschaulich visualisieren. BIM-Tools, wie BricsCAD BIM, verringern Fehler und Nacharbeit im Planungsprozess. Mit ihrer Hilfe können die Teams effizienter zusammenarbeiten, Entwürfe in Echtzeit aktualisieren und die Pläne entsprechend ausführen, damit es später beim Bau keine unliebsamen Überraschungen gibt.

Bei der Errichtung eines Gebäudes müssen die Handwerker in Technologien investieren, die Zeit und Material sparen und so die Rentabilität erhöhen und Verschwendung vermeiden. Der Leica iCON build-Workflow ist die Antwort auf die Nachfrage der heutigen digitalen Baubranche nach hoher Effizienz und rascher Entscheidungsfindung. Mit Leica iCON build bleiben Bautrupps auf Kurs und können die Notwendigkeit von Nacharbeit reduzieren. Absteckung, Bestandsvermessungen und Verifizierungsaufgaben lassen sich schneller und genauer als je zuvor erledigen.

Die manuellen Totalstationen iCB50 und iCB70 erleichtern den Wechsel von Bandmaßen und Schnurgerüsten zu digitalen Verfahren und

fügen sich nahtlos in die etablierten Workflows ein.

Besonders wichtig für unsere Kunden ist die rasche und genaue Durchführung von Verifizierungstätigkeiten. Unsere iCON field-Verifizierungs-App erweitert durch die Integration mehrerer Sensoren die Möglichkeiten für einfachere, umfassendere Verifikationen vor Ort in Echtzeit.

HOCHLEISTUNGSGEBÄUDE – NACHHALTIGES GEBÄUDEMANAGEMENT

Nachhaltige Prozesse und Verfahren haben die Bauwirtschaft längst erobert, doch auch bestehende Gebäude sollten nicht vergessen werden. Zum effizienten Betrieb von Objekten haben die Verwalter verschiedenste Herausforderungen zu bewältigen, da Nachhaltigkeit beim Bau älterer Gebäude noch kein Thema war.

Deshalb müssen die richtigen Tools zur Überwachung und Steigerung der Effizienz des Betriebs in Bezug auf Wasser- und Energieverbrauch sowie Anlagenverwaltung eingesetzt werden. Unsere Technologie ermöglicht Gebäudeeigentümern und -verwaltern die Erstellung digitaler Zwillinge und deren Integration in führende CAFM-/IWMS-Software. Dadurch können Routine-



aufgaben transparenter und effizienter abgewickelt und Einblicke in den Gebäudezustand gewonnen werden, was bei der Vermeidung von Problemen hilft. Zudem unterstützt die Nutzung eines genauen digitalen 3D-Zwillings für den Betrieb dank Funktionen wie Navigation in Innenräumen oder standortbasiertem Tracking neue Möglichkeiten der intuitiven Zusammenarbeit und damit die Verwaltung von Einrichtungen aus der Ferne.

Unter dem Strich bietet unsere Technologie den Gebäudeeigentümern die Möglichkeit, digitale Zwillinge ihrer Objekte zu generieren, die Indoor-Navigation, standortbasierte Remote-Dienste und die Verlängerung der Lebensdauer kritischer Strukturen erlauben. Gleichzeitig versehen sie Management-Dashboards mit aussagekräftigen, genauen und zuverlässigen Standortinformationen, was wiederum zu einer effektiveren und effizienteren Gebäudeleistung, geringerer Verschwendung und einem reduzierten Reisebedarf führt und sich somit günstig auf die Nachhaltigkeit auswirkt.



FABIO PONZIO

Vice President, Building Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

cinépolis

smart fit

DIGITALER ZWILLING UNTERSTÜTZT DEN BETRIEB EINES EINKAUFSZENTRUMS IN PERU

 Case Study

Penny Boviatsou ist Marketingmanagerin, Building Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

Das Einkaufszentrum Plaza Santa Catalina liegt in der peruanischen Hauptstadt Lima an der Carlos-Villaran-Straße im Kreuzungsbereich von Javier Prado und Paseo de la República. Mit einer Gesamtfläche von 11.000 Quadratmetern, davon mehr als 9.000 Quadratmeter vermietbare Flächen auf drei Geschossen, wurde es im April 2019 eröffnet.

Dormeson SA, eine Tochtergesellschaft des Konzerns Grupo Mulder, begann 2018 mit einer Investition von ca. 9 Millionen USD mit der Projektentwicklung. Plaza Santa Catalina bietet einen ausgewogenen Branchenmix aus Kino, Apotheke, Restaurants, Geschäften und einem Fitnesscenter sowie Parkflächen für 200 Fahrzeuge.

Die Instandhaltung eines so großen, vielseitig genutzten Gebäudes kann sehr schwierig sein. Weil Dormeson frühzeitig verstand, dass sich im Facility Management eine digitale Transformation abzeichnet, war dem Unternehmen die Investition in Innovationen zur Unterstützung von Transparenz und effektiven, zeitgerechten Entscheidungen sowie zur Reduktion von Betriebskosten und Gewährleistung eines angenehmen Besuchererlebnisses ein Anliegen.

Der Facility Manager ist für zahlreiche verschiedene Systeme verantwortlich und benötigt zuverlässige Daten zur Organisation von Unterhaltstätigkeiten und Lösung von Problemen aller Art. Zur Erhöhung der Effizienz, Ermöglichung der Remote-Verwaltung und Vermeidung von teuren, zeitaufwändigen Komplikationen müssen

alle Daten – einschließlich 3D-Daten – in einem gemeinsamen System erfasst werden. Renzo Salas, der Liegenschaftsverwalter von Dormeson, machte sich auf die Suche nach einer Lösung, die alle Anforderungen erfüllte.

„Ein digitaler 3D-Zwilling hilft bei der Reduktion der Komplexität großer Gebäude. Die Kombination aus einem digitalen Zwilling und einer webbasierten Facility-Management-Software für Portfoliomanagement, standortbasierte Inventarverwaltung und präventive sowie korrektive Wartung erhöht Transparenz und Produktivität bei gleichzeitigen Kosteneinsparungen“, erklärt Salas. „Für den Betrieb und die Instandhaltung von Plaza Santa Catalina benötigen wir eine vollständige digitale Dokumentation des Gebäudes in einem einzigen System – das ist eine der größten Herausforderungen im Facility Management. Wir müssen außerdem sicherstellen, dass wir von überall aus Zugang zu diesen Daten haben, um unsere Produktivität in Bezug auf Routineaufgaben im Zusammenhang mit unseren Mietern, dem Gebäude und seinem Betrieb zu erhöhen.“



INTELLIGENTE DATENERFASSUNG UND -AUSWERTUNG

Zur Erstellung des digitalen Zwillings wurden mithilfe der Technologien von Leica Geosystems zur Erfassung der Realität 11.000 m² in zwei Tagen erfasst. Die wichtigste Anforderung von Dormeson war der Einsatz von schneller, zuverlässiger Technologie, für die der Betrieb des Einkaufszentrums nicht unterbrochen werden musste. Gescannt wurden die gesamte Umgebung, der Parkplatz, die Wasserversorgung im Keller, der Technikraum, das Dach, der Klimaanlage Raum, alle Treppenhäuser und alle öffentlich zugänglichen Bereiche von Plaza Santa Catalina. Dazu wurden unterschiedliche Systeme eingesetzt:

- 90 % des Gebäudes wurden mit dem Leica RTC360-3D-Laserscanner erfasst.
- In Bereichen mit begrenzter Fläche, z. B. einem Teil des Kontrollraums, wurde mit dem Leica BLK360-Laserscanner gearbeitet.
- Außerdem wurde ein Leica DISTO-Laser-Distanzmesser für einzelne Entfernungsmessungen zur Plausibilitätsprüfung vor Ort verwendet.
- Mit dem Leica BLK3D wurden Bilder kritischer Elemente des Inventars, wie des Technik- und des Klimaanlage Raums, aufgenommen.

„Intelligentes Gebäudemanagement hat für die Immobiliensparte von Dormeson Priorität“, sagt Salas. „Wir benötigen intelligente Daten und Erkenntnisse für die Verwaltung von großen Gebäudestrukturen. Unsere Prozesse müssen durch digitale Workflows unterstützt werden.“

NEUE WEGE IN FACILITY MANAGEMENT UND INVENTARVERWALTUNG

Geomap, ein cloud- und GIS-basiertes Integrated Workplace Management System (IWMS), hat die Digitalisierung des Einkaufszentrums unterstützt. Die mit den Scannern von Leica Geosystems erfassten Daten wurden in die IWMS-Plattform von Geomap importiert, die eine CAD-unterstützte visuelle 3D-Verwaltung erlaubt.

Mit Geomap wurden Checklisten für Maschinen und Anlagen erstellt, damit die Techniker immer über erledigte und anstehende Wartungsarbeiten, aber auch über den Betrieb und Verbräuche, informiert sind. Die Verwaltung von Arbeitsaufträgen, Energieverbrauch, Budget und Gebäude dokumenten erfolgt nun benutzerfreundlich zentral über eine gemeinsame Plattform.

Die Digitalisierung von Plaza Santa Catalina in der Geomap-IWMS-Softwarelösung hat erhebliche Vorteile für die Gebäudeverwaltung und außerdem Kosteneinsparungen gebracht.



SO MACHT MAN EIN GEBÄUDE INTELLIGENTER

Der exakte digitale Zwilling in Kombination mit dem IWMS bietet dem Facility Manager auch aus der Distanz vollständige Kontrolle über das Gebäude. Mithilfe der Geomap Survey App wurde vor Ort ein Inventarverzeichnis angelegt. Alle Bestandteile des Inventars wurden mit einem QR-Code versehen. Informationen zu jedem Element, wie Marke, Modell, letzte Wartung, Standort etc. wurden digital erfasst und stehen den Gebäudemangern zur Verfügung.

Dies bietet zahlreiche Vorteile beim Betrieb und der Verwaltung des Gebäudes, darunter:

- Höhere Transparenz und Effizienz bei Routine- und Wartungstätigkeiten
- Besserer Überblick für den Facility Manager über den Gebäudezustand und damit weniger Ausfälle
- Remote-Erstellung und -Verwaltung von Inventarelementen durch genaue 3D-Daten
- Digitale Daten der Realität zur Flächenverwaltung
- Verbessertes Kundenerlebnis durch voll funktionstüchtige und laufend überwachte Einrichtungen

„Der digitale Zwilling unterstützt neue Arten des Denkens. Er reduziert die Komplexität eines

Gebäudes und erlaubt die Analyse von Situationen zur Entscheidungsfindung vom Büro aus. Genaue 2D- und 3D-Daten ermöglichen ein besseres Verständnis für Zwischenfälle und raschere Lösungen. Informationen darüber können einfach mit anderen internen und externen Beteiligten geteilt werden. Das erleichtert mir das Treffen der richtigen Entscheidungen zur optimalen Verwaltung von Plaza Santa Catalina“, zieht Salas zufriedene Bilanz.



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Verringerung des Stromverbrauchs

Hexagons Lösungen zur Erfassung der Realität helfen bei der Erstellung digitaler Zwillinge von Gebäuden und Einrichtungen einschließlich zugehöriger Versorgungsnetze und Infrastruktur. Digitale Zwillinge erlauben intelligentes Facility Management in 3D, indem sie Tools zur Leistungsoptimierung und zur Reduktion des Energieverbrauchs bieten und Remote-Anwendungen unterstützen, um unnötige Fahrten zu vermeiden. Eine genaue, standortbasierte Inventarverwaltung und Echtzeitdaten von Sensoren und intelligenten IoT-Geräten liefern aufschlussreiche Erkenntnisse, prognostizieren Risiken und visualisieren künftige Veränderungen mit beispielloser Genauigkeit.

13 in

PERFEKTER STEINZUSCHNITT MIT DEM BLK3D BEI DER RESTAURIERUNG HISTORISCHER FASSADEN IN NEW YORK CITY

13 in

☰ Case Study



Christopher Dollard ist Copywriter im Agile Marketing Team beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

Jim McMahon, der Geschäftsführer von Structural Stone Concepts, zögerte vor der Antwort auf die Frage, was der BLK3D für ihn bedeutet, keine Sekunde: „Dieses Gerät sorgt dafür, dass ich nachts ruhig schlafe.“

Structural Stone Concepts ist spezialisiert auf die Restaurierung historischer Steinfassaden. Das Unternehmen ist der wichtigste Steinlieferant der Handwerker, die historische Gebäude in New York City instand setzen. McMahon arbeitet bei der Sanierung von Kalkstein- und Granitfassaden historischer Schulen und anderer Gebäude in der Stadt eng mit dem New Yorker Denkmalschutzamt zusammen.

Die renovierten Fassaden mit ihren dekorativen Elementen müssen sich exakt mit den Originalen decken. Die Messungen müssen unbedingt stimmen, damit die Gebäude so erhalten bleiben, wie sie einst gebaut wurden. McMahons Projekte sind sehr aufwändig und teuer, und schon der kleinste Messfehler kann enorme nachgelagerte Probleme bereiten. Früher arbeitete McMahon mit herkömmlichen Hilfsmitteln wie Maßband, Papier, Bleistift und Kameras. Dann wechselte er zum BLK3D.

ABER WARUM SORGT DER BLK3D NUN FÜR MCMAHONS RUHIGEN SCHLAF?

„Mit dem BLK3D dauern Messung und Zuschnitt von Steinen nur ein paar Tage“, sagt McMahon. „Ich mache eine Aufnahme und übermittle die BLK3D-Messungen dann direkt an meinen CAD-Verantwortlichen, der mir am nächsten Tag die Entwürfe zurückschickt, damit wir loslegen können.“

Bei seiner Arbeit muss McMahon auch oft mit anderen Gewerken zusammenarbeiten. „Restauratoren, Maurer, Steinmetze – sie alle benötigen den BLK3D genauso dringend wie ich und können genauso sehr davon profitieren.“

DER BLK3D LEISTET DIE SCHWERARBEIT

Der BLK3D ist für einfachere, schnellere und genauere Messungen ausgelegt. Durch seinen Einsatz hat die Arbeit von Structural Stone Concepts ein völlig neues Präzisionsniveau erreicht. Das spart dem Unternehmen einerseits Zeit und Geld und hat ihm zudem noch einen exzellenten Ruf als führender Anbieter eingetragen.

McMahon nimmt seine Arbeit sehr ernst. Dasselbe gilt auch für die Stadt und den Staat, die viel Aufwand in die Wahrung des historischen Gebäudebestands stecken und sich über die Erhöhung der Genauigkeit durch die Nutzung des BLK3D freuen. „Es geht hier um ein historisches Wahrzeichen“, erläutert McMahon eines seiner aktuellen Projekte. „Für einige Parameter haben wir Toleranzen, aber bei manchen Dingen gibt es keinen Spielraum: Das Profil des neuen Steins muss exakt zum Bestand passen. Tut es das nicht, gehen mir 150.000 USD durch die Lappen. Aber der BLK3D stellt sicher, dass das Profil richtig ist.“



Und das bedeutet, dass McMahon keine kostspieligen Fehler mehr unterlaufen. „Ein Bild sagt nämlich nicht nur mehr als tausend Worte, sondern es ist auch 5.000 USD wert, wenn es vom BLK3D stammt“, scherzt McMahon. „Denn jeder Fehler in dieser Branche kostet dich 50.000 USD. Deshalb erinnerst du dich immer daran. Aber in Zukunft wird der BLK3D Fehler verhindern.“

Gleichzeitig hilft er McMahon, den Zuschlag für Aufträge zu erhalten und die New Yorker Fassaden bestmöglich zu sanieren. Außerdem bietet der BLK3D seinem Besitzer erhöhte Flexibilität. „Ich muss oft in den Steinbruch fahren, um mir den Stein anzusehen, bevor er aus dem Massiv herausgesägt wird, um sicher zu sein, dass er auch wirklich passt. Das bedeutet, dass ich weder im Büro noch vor Ort beim Gebäude bin. Aber ich kann einen meiner Mitarbeiter in die BLK3D-Bedienung einschulen, damit er für mich die Messungen übernimmt, während ich im Steinbruch nach dem perfekten Stein suche.“

Ein weiterer Vorteil für McMahon ist, wenn der BLK3D Maße erfasst, die eigentlich gar nicht gefragt waren, sich aber irgendwann später als hilfreich erweisen. „Manchmal will ich nur eine Breite wissen, aber aufgrund der anderen Messungen auf den Bildern fallen meinem CAD-Verantwortlichen Steinprofile auf, die mit dem Bestand abgeglichen werden müssen. Dabei geht es um den Radius, die Schräge – alle möglichen Steinparameter“, erklärt McMahon.

DER BLK3D KANN MESSUNGEN AUF BETRIEBSAMEN BAUSTELLEN IN DER

STADT DEUTLICH BESCHLEUNIGEN UND VEREINFACHEN.

Bei einem von McMahons Bauvorhaben waren bis zu 15 verschiedene Gewerke vor Ort, die alle präzise Messungen benötigten. „Da bin ich von allen Anwesenden noch nicht einmal der Wichtigste“, schmunzelt McMahon. „Aber ich weiß, dass die anderen meine Messungen genauso gut brauchen können wie ich – der Installateur, der Stahlbauer und ganz besonders der Fensterbauer.“ Trotzdem werden die anderen Gewerke mit manuellen Messungen weitermachen. Dabei werden Fehler passieren, die dann wieder korrigiert werden müssen. Wie alle Bauleute wissen, kostet das viel Geld und Zeit.

Vor McMahon begann, den BLK3D zu verwenden, ging es ihm entweder genauso, oder er war so gut ausgelastet, dass er einen Drittanbieter mit der Bestandsdokumentation beauftragte. „Manchmal musste ich jemandem über Wochen 50 USD pro Stunde zahlen, nur um das erledigt zu bekommen. Und natürlich können auch dabei Fehler passieren.“

Aber heute kann McMahon, wo immer er will, mit dem BLK3D selbst Bilder machen. Und insbesondere, wenn es um Sicherheit oder Platz geht, tut sich der BLK3D hervor.

„Bei jedem Bauvorhaben, egal wo, sollte ein BLK3D vor Ort sein“, ist McMahon überzeugt. „Wenn es zum Beispiel darum geht, an der Seite einer Brücke Material aufzufüllen, braucht man dringend genaue Messungen, aber der Maschinenführer kann dafür schlecht den Verkehr unterbre-



chen.“ Jeder, der aufgrund von Baustellen schon in New York im Stau gestanden hat, weiß, wie mühsam es ist, wenn Spuren gesperrt sind. Aber McMahon ist überzeugt, dass sich dieses Problem mit dem BLK3D lösen ließe.

„Mit dem BLK3D braucht es keine Spursperre, sondern nur eine einzige Aufnahme“, meint McMahon. „Die geht dann direkt ins Büro, die Messungen werden ausgewertet und ins CAD-Format übernommen.“

Es gibt aber auch Stellen, die mit üblichen Messmethoden gar nicht zugänglich sind, weil sie zu hoch gelegen oder zu komplex sind. „Nehmen wir z. B. ein Fenster im ersten Stock: Wenn kein Platz für ein Gerüst ist, hat man keine Chance, da hoch zu kommen. Also was tun? Natürlich ein Bild machen – das ist fast so einfach wie ein Selfie.“

Der Vorgang ist wirklich so simpel wie das Fotografieren mit einem Smartphone, aber im Hintergrund leistet der BLK3D viel mehr. „Das ist ein Minicomputer“, findet McMahon. „Ob Querschnitte, Details, Abmessungen, Profile – er erfasst alles. Einfach perfekt!“

Der BLK3D kann sich auch mit Dateitransferdiensten und gängigen Apps aus der Branche verbinden. Im Eifer des Gefechts können manuelle Messungen und Maßskizzen schwer zuzuordnen sein. Aber Bilder sprechen eine deutliche Sprache. „Ich kann alle Bilder samt Messungen an Google Drive, Gmail oder OneDrive und andere Dienste übermitteln. Im Prinzip kann das Gerät mehr als ich ...“

Auch für die schwierigen Anforderungen auf Baustellen ist der BLK3D optimal gerüstet: „Der Laserscanner ist ein wirklich robustes, zuverlässiges Messgerät, in das ich volles Vertrauen habe. Ich arbeite in engen Räumen und auf Leitern oder Gerüsten. Der BLK3D kann immer mithalten“, so McMahon zufrieden.

„Ich finde, alle Branchen sollten ihn nutzen – egal ob Tunnelbauer, Brückenbauer oder Ingenieure. Wer immer genaue Messungen braucht, und das schnell, ist mit dem BLK3D blendend beraten.“



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Weniger Emissionen und Verschwendung

Technologien zur Erfassung der Realität wie der BLK3D erlauben die intelligentere, effizientere Ausführung von Bauvorhaben. Bauteams können erfasste Daten über Cloud-Plattformen mit Kooperationspartnern wie Kunden, Architekten, Lieferanten und Beratern teilen. Einmal gespeicherte Daten können von allen Beteiligten im Büro oder vor Ort beliebig genutzt werden. Dadurch werden unnötige Autofahrten vermieden, was Treibstoff spart. Auf Baustellen, auf denen Sicherheit ein Thema ist, verhindert die rasche Datenerfassung eine Gefährdung der Beteiligten. Präzise Messungen erlauben eine genaue Planung der benötigten Baumaterialien, um Verschwendung zu vermeiden.

GROSSMASCHINEN- STEUERUNG NÜTZT DIGITALE MÖGLICHKEITEN ZUR ERFÜLLUNG VON NACHHALTIGKEITS- ANFORDERUNGEN

☰ Redaktioneller Beitrag



Christian Luttenberger ist Vice President of Business Development and Strategy, Heavy Construction Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

Digitalisierung ist ein wichtiger Eckpfeiler der künftigen Nachhaltigkeit der Baubranche. Mithilfe moderner Technologien können Unternehmen ihre Abläufe digitalisieren, um effizienter und umweltfreundlicher zu werden.



Herkömmliche Prozesse im Zusammenhang mit Großbauprojekten sind ähnlich träge wie Supertanker: Um die Richtung zu ändern, braucht man Voraussicht, Planung und Geduld. Schritt für Schritt weicht das Mantra „Wir haben es immer schon so gemacht“ neuen Technologien, Verfahren und Menschen. Das kommende Jahrzehnt verspricht einen Paradigmenwechsel nicht nur bei den Prioritäten, sondern auch bei den Prozessen.

Langsam beginnen sich neue, digital vernetzte Technologien zu etablieren, aber die Baubranche liegt in dieser Hinsicht weit hinter anderen zurück. Man muss sich nur den Bergbau ansehen, um zu verstehen, wie dort in einer vergleichbaren Schwermaschinenindustrie Produktivitätssteigerungen durch Digitalisierung, Remote-Anwendungen und datenbasierte Auswertungen erzielt werden. (Wobei sich die standardisierten Prozesse in Minen zugegebenermaßen besser für die Digitalisierung eignen als die Baubranche.) Die gute Nachricht ist in jedem Fall, dass sich die jüngsten Digitalisierungsfortschritte in der Großmaschinensteuerung niederschlagen und die technologische Entwicklung der Branche in kurzer Zeit wesentlich vorantreiben können.

Bei der Optimierung der Ressourcennutzung am Bau kann Technologie eine wichtige Rolle spielen, doch dafür muss der richtige Technologiepartner gefunden werden. Einer aktuellen Studie von Dodge zufolge geben 54 % der Bauunternehmen

an, dass ihrem Personal die nötige Ausbildung zur Datenerfassung fehlt, während 49 % Datenerfassung für zu zeitaufwändig oder schwierig halten und 31 % negative Auswirkungen auf die Produktivität fürchten. Entsprechend wichtig ist es, digitale Lösungen zu wählen, mit denen alle Aufgaben einfach, effektiv und effizient erledigt werden können.

TECHNOLOGIE HILFT BEI DER EINHALTUNG DES ZEITPLANS, DER ANFORDERUNGEN, DES BUDGETS UND DER SICHERHEITS- UND NACHHALTIGKEITSVORGABEN

Zentrale Indikatoren für den Erfolg eines Bauvorhabens waren schon immer Genauigkeit (Erfüllung der Spezifikationen), Zeit, Budget und Sicherheit. Neu kommt zu dieser Auflistung nun auch noch Nachhaltigkeit hinzu, da der Druck zur Minimierung der Umweltbelastung steigen wird.

Glücklicherweise gehen von den einzelnen Aspekten keine Widersprüche aus: Die engmaschige Überwachung von Prozessen und physischen Vorgängen unterstützt eine höhere Effizienz und bessere Kostenkontrolle. Höhere Effizienz geht außerdem einher mit weniger Verschwendung und Emissionen. Hexagon bietet verschiedene Produkte, z. B. die Leica iXE3-Maschinensteuerungslösung, zur Steigerung der Baggerproduktivität durch die Automatisierung zentraler Funktionen. Beispielsweise beschleunigt die Halbautomatikfunktion die Ausführung von komplexer Baggeraufgaben wie der Anlage von



Böschungen und Gräben und spart so Kosten, Zeit und Treibstoff.

Eine weitere digitale Lösung, die bei unseren Kunden großen Anklang findet, ist Leica ConX. Die cloudbasierte Plattform stellt eine Verbindung für den Austausch von Daten und Plänen zwischen Bauteams und Maschinen vor Ort und im Büro her. Außerdem dient ConX für Produktivitätsanalysen und Fortschrittsberichte.

BESSERE PLANUNG FÜHRT ZUM ERFOLG

Je genauer das Bild von der jeweiligen Baustelle, desto besser können Arbeiten und Ressourcen geplant werden, damit nur jenes Material bewegt wird, das auch bewegt werden soll.

„Seit wir Maschinensteuerung einsetzen, ist unser Umsatz um 25 % gestiegen, während die Zeit vor Ort um 66 % bzw. der Arbeitsaufwand um 45 % gesunken ist“, zeigt sich Erdbeweger Richard Baker begeistert. Die Nutzung digitaler Technologien hat auch weitere Folgeeffekte. Bessere Planung und reduzierte Nacharbeit erfordern weniger oder kleinere Fahrzeuge, was

wiederum den Personalbedarf und den Emissionsausstoß verringert. Maschinensteuerung bedeutet also: rascherer Projektabschluss bei weniger Umweltbelastung, niedrigeren Kosten und höherer Sicherheit.

Die Erstellung digitaler Zwillinge aus Punktwolken realisiert das Potenzial für noch wesentlich umfangreichere Digitalisierungsanwendungen und sorgt so für genauere, nachhaltigere, sicherere und weniger fehleranfällige Prozesse. Halbautomatisierte Prozesse existieren bereits, doch für autonome Lösungen muss der Gesetzgeber erst adäquate Lösungen schaffen. Es ist davon auszugehen, dass Autonomie mit langsamen Maschinen wie Fertigern starten und sich von dort ausgehend zunehmend auch in anderen Projektbereichen etablieren wird.

IMPLEMENTIERUNG NACHHALTIGER VERFAHREN

Um Klimaziele zu erreichen, berücksichtigen Ausschreibungen institutioneller Auftraggeber zunehmend Nachhaltigkeitsaspekte, die zwingend erfüllt werden müssen. Es wird für



Auftragnehmer daher in Zukunft unerlässlich sein, ihre Nachhaltigkeitsbemühungen darzulegen. Manche Länder haben bereits gesetzliche Regelungen geschaffen, die eine Steigerung der Effizienz von Maschinen und Anlagen vorsehen.

Bei Hexagon kombinieren wir Branchenkenntnisse, Fachleute, Forschung und Entwicklung aus verschiedenen Geschäftsbereichen sowie Service und Support zu benutzerfreundlichen Lösungen, die eine gute Planung, effiziente Ausführung, präzise Maschinensteuerung und automatisierte Abläufe ermöglichen, von denen unsere Kunden profitieren.



CHRISTIAN LUTTENBERGER

Christian Luttenberger ist Vice President of Business Development and Strategy, Heavy Construction Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

3D ODER GAR NICHT

☰ Case Study



Daniel Milam ist Marketing Coordinator bei Power Curbers & Power Pavers.

3D- oder leitdrahtlose Steuerungssysteme für Beton-Gleitschalungsfertiger setzen sich von Jahr zu Jahr mehr durch. Die Hauptgründe dafür sind Mitarbeitermangel, Preiskämpfe bei Ausschreibungsverfahren und Flexibilität in der Planung.



Für Elliot Jones, den Geschäftsführer der beiden Unternehmen W. Gardner, LLC und 3D Concrete Solutions, überwiegt ein anderer Aspekt: „Ich empfinde die Maschinensteuerung wie Stützräder. Sie sorgt dafür, dass wir auf Kurs bleiben, und gibt uns Sicherheit.“

Als Jones' Erdbewegungsunternehmen, W. Gardner, LLC, Probleme bekam, weil die örtlichen Betoneinbaufirmen in Jacksonville, Florida, ihre Vereinbarungen nicht einhalten konnten, nutzte er kurzerhand die Möglichkeit zur Gründung von 3D Concrete Solutions.

Der Sprung von der Erdbewegung zum Betoneinbau war gewagt, da Jones keinerlei Erfahrung mitbrachte. Doch er plante von Anfang an, dass sein Unternehmen als erstes in der Umgebung einen leitdrahtlosen Gleitschalungsfertiger einsetzen und sich damit von den Mitbewerbern abheben sollte.

EIN VÖLLIG NEUER GRAD AN REAKTIONSFÄHIGKEIT, EINFACHHEIT UND PRÄZISION

Jones verwendet bereits seit zehn Jahren Maschinensteuerungen auf Erdbewegungsmaschinen und hat das Training neuer Bediener auf 3D-Systemen von Planierraupen oder Motorgradern miterlebt. Er war sich sicher, dass die Maschinenführer von Gleitschalungsfertigern ebenso eingeschult werden konnten, und hatte deshalb keinerlei Zweifel an der Umsetzbarkeit seines Plans.

Gemeinsam mit Rusty Grimes, dem Projektmanagementverantwortlichen von W. Gardner, LLC, besuchte Jones den Produktionsstandort von Power Curbers, um sich über Gleitschalungsfertiger zu informieren. „Dieser Besuch bei Power Curbers in Salisbury hat mich restlos überzeugt“, erinnert sich Jones. Grimes stimmt zu: „Ich würde jedem, der über die Investition in einen Gleitschalungsfertiger nachdenkt, empfehlen, sich das Werk von Power Curbers anzusehen – es ist wirklich eindrucksvoll!“



Ergänzend zum neuen Beton-Gleitschalungsfertiger 5700-D entschied sich das Team von 3D Concrete Solutions aufgrund der bekannt hohen Genauigkeit des Systems auf den Erdbewegungsmaschinen von W. Gardner, LLC für das Leica iCON-Maschinensteuerungssystem zum 3D-Betoneinbau.

VERZICHT AUF LEITDRÄHTE DURCH DIE NUTZUNG EINER 3D-MASCHINENSTEUERUNGSLÖSUNG FÜR DEN EINBAU VON BORDSTEINEN

Der Hauptgrund, aus dem Jones auf eine 3D-Maschinensteuerung setzte, waren die mit Leitdrähten verbundenen Einschränkungen. „Schon bei einem kleinen Auftrag spart man sich mindestens einen Tag – einen halben für die Einrichtung, einen weiteren halben für den Abbau. Bei größeren Vorhaben sind es dann schnell zwei Tage oder mehr. Man hat nur so und so viele Laufmeter an Leitdraht und Haltern,

und wenn man am Ende angelangt ist, muss man hinten abbauen und vorne anstückeln. Das ist immer der Engpass.“ Aber seit die Maschinensteuerung ohne Leitdraht erfolgt, ist dieses Limit weggefallen. Nur noch die Totalstationen müssen hinten abgebaut und vorne wieder aufgestellt werden, bis der Beton ausgeht.

„Außerdem“, so Grimes weiter, „sparen wir Kosten, weil die Vermessung und Einrichtung des Leitdrahts entfällt. Wir kommen an, brauchen ein oder zwei Stunden für die Orientierung und können dann sofort loslegen. Wir haben schon 12.000 m und mehr am Stück betoniert und am Ende nur aufgehört, weil uns das Material ausging.“ Das Leica 3D-Maschinensteuerungssystem spart nicht nur Zeit und Geld, sondern liefert auch exzellente Qualität, beispielsweise sind damit vertikale Toleranzen von nur 0,5 mm erzielbar.



BENUTZERFREUNDLICHE 3D-MASCHINEN- STEUERUNGSLÖSUNG FÜR DEN BORDSTEIN-EINBAU

Jones ist sicher: „Das 3D-System ist besser als Leitdrähte. Der Leitdraht wird durch die Menschen vor Ort immer wieder bewegt und verändert. Beim Einmessen können außerdem Fehler gemacht werden. Wenn wir mit der Maschinensteuerung hingegen dem Modell folgen, wird der Plan des Ingenieurs perfekt ausgeführt.“

Schon nach einer kurzen Eingewöhnungsphase äußerte sich Jones begeistert: „Der Beton-Gleitschalungsfertiger 5700-D mit der Maschinensteuerungslösung von Leica Geosystems ist fantastisch. Wir finden ihn toll, und den anderen Leuten auf der Baustelle geht es genauso. Es funktioniert einfach alles, wie es soll, und alle Mitarbeiter haben sich in Rekordzeit an das System gewöhnt.“



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und
Unternehmensführungsaspekte

Geringere Emissionen und Verschwendung bei höherer Sicherheit

Beim Betoneinbau erhöhen Maschinensteuerungslösungen die Produktivität, Sicherheit und Geschwindigkeit. Effizientere Prozesse und kürzere Bauzeiten reduzieren die vor Ort benötigte Anzahl an Maschinen und verringern so den Emissionsausstoß. Leitdrahtlose Lösungen verbessern die Genauigkeit und Effizienz, indem sich der Betoneinbau an einem 3D-Modell anstatt an fehleranfälligen Leitdrähten orientiert. Durch den Verzicht auf Leitdrähte erhöht sich die Sicherheit, da sich weniger Personen auf der Baustelle aufhalten. Auch die Logistik wird vereinfacht, was zu weniger LKW-Abgasen führt. Last but not least bietet der Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems Remote-Training, -Support und -Wartung an, was neue Arbeitsplätze in abgelegenen Gegenden schaffen kann.

MEHR ALS 3D-MASCHINEN- STEUERUNG: EINE INTEGRIERTE RAMMLÖSUNG

☰ Case Study



Reka Vasszi ist Communications Manager, Heavy Construction Solutions, beim Geschäftsbereich Hexagon's Geosystems.

Die Verwendung von Pfahlbauten und Tiefgründungstechniken für den Bau von Häusern reicht im Alpenraum bis 5000 v. Chr. zurück. Die nahtlose Integration der Maschinensteuerungstechnologie, präzise Standortdaten, ein flexibler GPS-Rover und die einfache Zusammenarbeit mit den Büromitarbeitern über die Cloud machen die Rammarbeiten heute schneller und produktiver.

Seit diesen vorgeschichtlichen Zeiten hat sich die Technik ständig weiterentwickelt. Werkzeuge und Maschinen zum Rammen von Pfählen wurden dank der Automatisierungs- und Positioniertechnologie größer und effizienter. Tiefgründung ist bei vielen Bauprojekten von entscheidender Bedeutung, um den Boden zu stärken, der die Gewichtsbelastung des darauf errichteten Gebäudes trägt. Wenn der Boden feucht ist oder ein Bau über Wasser geplant ist, sind Rammfähle für die Gründung eines neuen Gebäudes unerlässlich.

So hilft die Fachkompetenz des Schweizer Bauunternehmens Birchmeier Spezialtiefbau AG bei der Errichtung eines neuen Gebäudes für die Wasserschutzpolizei am Ufer des Zürichsees.

UMBAU EINES BOOTSHAUSES ZU EINER STATION DER WASSERSCHUTZPOLIZEI

Die Züricher Wasserschutzpolizei sorgt rund um die Uhr für Rettungsdienst auf dem See, sucht unter Wasser nach Personen und Gegenständen, schützt das Wasser vor Ölen und Chemikalien, verwaltet Schiffsstände und kontrolliert den Hafen. Das bisherige Gebäude und das Bootshaus, die vor 60 Jahren gebaut wurden, sollen 2022 einem modernen neuen Gebäude weichen, in dem die Wasserschutzpolizei und die Fachgruppe Umweltkriminalität zusammenarbeiten können.

Die neue Station der Wasserschutzpolizei befindet sich an einer markanten Stelle des Seeufers, in Nachbarschaft zu denkmalgeschützten historischen Gebäuden aus den 1930er-Jahren. Daher

hatte die Stadt einen Architekturwettbewerb veranstaltet, um eine optimale Gestaltung zu finden, die zu den benachbarten historischen Gebäuden passt, nachhaltig ist und den funktionalen Anforderungen entspricht.

Die Jury war beeindruckt von dem Entwurf „Coray“ mit seiner sehr klaren und kompakten Struktur, die ein Bootshaus, Büros und einen Hubschrauberlandeplatz oben auf dem Gebäude umfasste. Wegen des feuchten Bodens und der Gewichtsbelastung durch das geplante Gebäude wurde die Birchmeier Spezialtiefbau AG mit der Tiefgründung für das Gebäude beauftragt.

INTEGRIERTE TECHNOLOGIE IST ENTSCHEIDEND ZUR VORBEREITUNG DER AUFGABE

Die Entscheidung für eine Pfahlgründung war bei der neuen Station der Wasserschutzpolizei einfach. Das am Wasser liegende Gebäude ist so konstruiert, dass Wasser darunter einen einfachen Zugang zu den Booten bietet. Um mit dem Bauprojekt zu beginnen, mussten mehr als 150 Pfähle in den Boden gerammt werden, um ihn zu stabilisieren.

Andreas Gassmann als Vorarbeiter und Michael Fuchs als Maschinenführer der Birchmeier Spezialtiefbau AG sorgten dafür, dass jeder Pfahl zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist.

Fuchs ist seit drei Jahren bei der Birchmeier Spezialtiefbau AG tätig. Er freut sich darüber, an diesem Projekt zu arbeiten, da er von seinem Liebherr 355-Rammgerät aus den besten Blick



über den Zürichsee hat. Gemeinsam mit Gassmann beginnen er und seine Kollegen jeden Morgen mit einer Inspektion vor Ort und einem Überblick über die Aufgaben des Tages.

Nach der Teambesprechung steigt Fuchs in sein Liebherr-Rammgerät, in dem die neueste Leica iCON iRP3-3D-Maschinensteuerungslösung installiert ist. Für eine genaue Positionierung überprüft er wie immer, ob die Verbindung zum Korrekturdienst hergestellt ist. Diese Korrekturdaten sind für eine genaue Positionierung erforderlich und werden von der Maschinensteuerung für das gesamte System übernommen. Nachdem er die Verbindung überprüft hat, lädt er das neueste 3D-Modell über die Cloud-Lösung Leica ConX direkt aus dem Büro in das Bedienfeld seiner Maschine.

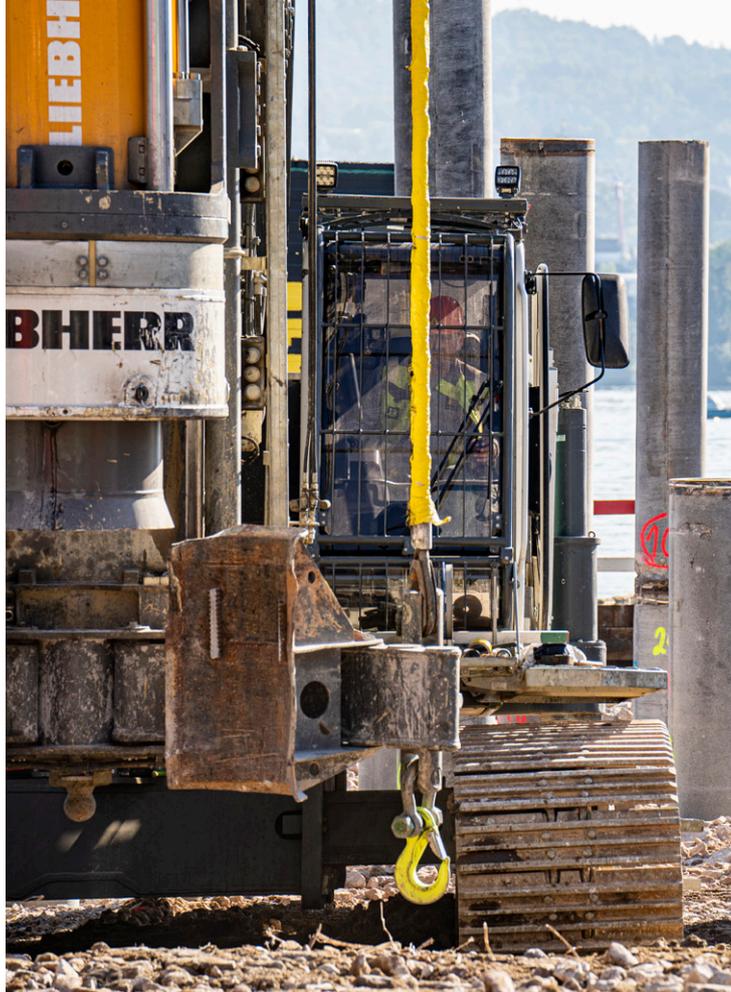
DANK 3D-MASCHINENSTEUERUNG FÜNF MINUTEN PRO PFAHL EINGESPART

Während Fuchs noch seinen Kaffee in der Kabine trinkt, wird der 3D-Plan in die Maschinensteuerung geladen, die Standortdaten werden gesichert und die Rammmaschine ist jetzt betriebsbereit. Da Fuchs mit 3D-Maschinensteuerung arbeitet, benötigt er keinen zusätzlichen Mitarbeiter, der die genaue Position der Pfähle absteckt und überprüft.

„Bevor wir die Maschinensteuerung einsetzten, haben wir mit einem Vermessungsunternehmen zusammengearbeitet, um festzulegen, wo die Pfähle in den Boden gerammt werden müssen“, sagt Fuchs. „Wenn die Markierungen auf der Baustelle verschwunden waren, mussten wir erneut warten, um diese Punkte neu zu vermessen. Mit der Maschinensteuerung habe ich jetzt immer einen aktualisierten 3D-Plan auf dem Bedienfeld, der mich automatisch zentimetergenau an die richtige Stelle führt.“

Dank der 3D-Maschinensteuerung ist nicht nur die Position der Pfähle genau, sondern es ist auch keine Nacharbeit oder Wartezeit auf Absteckungen erforderlich. So kann die Birchmeier Spezialtiefbau AG die Kosten für einen Mitarbeiter auf der Baustelle einsparen.

„Mit dem 3D-System spare ich mindestens fünf Minuten pro Pfahl. Bei 20 Pfählen pro Tag macht das viel aus“, berichtet Fuchs. „Aber die Arbeit ist auch komfortabler, einfacher und sicherer mit der Maschinensteuerung. Die Sicherheit von Personen in der Umgebung ist sehr wichtig, wenn man mit einer so großen Maschine und schweren Pfählen arbeitet. Weil ich mich auf die Genauigkeit der Maschinensteuerung verlassen kann, mit der die Pfähle an die richtige Stelle führt werden, kann ich mich mehr auf Anderes,



wie die Sicherheit, konzentrieren. Das bedeutet weniger Stress.“

MESSEN, ÜBERPRÜFEN UND VERIFIZIEREN MIT GNSS

Schweizer Präzision bedeutet: messen, prüfen und verifizieren. Während Fuchs mit der Rammmaschine arbeitet, überprüft Gassmann mit seiner Leica iCON gps 70-GNSS-Smartantenne, ob tatsächlich jeder Pfahl an der richtigen Stelle eingerammt wird, gemäß den Plänen, die auch an der Wand seines kleinen Baustellenbüros hängen.

„Mein Lieblingswerkzeug ist der GPS-Rover“, sagt der Vorarbeiter. „Ich habe auf meinem GPS-Rover den gleichen 3D-Plan wie Fuchs auf seinem Maschinenbedienfeld. Ich überprüfe und verifiziere jeden Pfahl und streiche dann alle aus, die gesetzt wurden.“

„Die Arbeit mit der Maschinensteuerung bedeutet Zeitersparnis und Präzision, was automatisch zu Kosteneinsparungen führt“, sagt Gassmann. „Ich mag beide Produkte: den GPS-Rover und die Maschinensteuerung. Sie helfen uns, die Arbeit gleich beim ersten Mal richtig zu erledigen.“



Relevanz für Umwelt-, Sozial- und Unternehmensführungsaspekte

Geringere Emissionen und Verschwendung bei höherer Sicherheit

Benutzerfreundliche Maschinensteuerungstechnologien, die präzise Positionsdaten nutzen, erleichtern und beschleunigen die Arbeit der Teams am Bau. Effizienz- und Produktivitätssteigerungen reduzieren die Anzahl der Personen vor Ort, die sich in der Nähe der schweren Baumaschinen aufhalten, und erhöhen damit die Sicherheit auf der Baustelle. Zudem können sich die Maschinenführer besser auf die Sicherheit konzentrieren, weil die Maschinensteuerung für Positionierung und Genauigkeit sorgt. Davon abgesehen werden durch die schnellere Erledigung der Aufgaben die benötigten Maschinenstunden und damit der Kohlendioxidausstoß gesenkt. Indessen führt höhere Genauigkeit zu weniger Nacharbeit und Verschwendung, indem das gesamte Material genau dort platziert wird, wo es hingehört.

IMAGINE

Imaging Power

Leica GS18 I

Vermessungsaufgaben erledigen Sie jetzt noch einfacher, sicherer und effizienter als je zuvor. Mit dem Leica GS18 I-GNSS-RTK-Rover mit Visual Positioning kommen Sie jetzt an Punkte, die früher unerreichbar waren. Erfassen Sie Ihren Standort mit dem GS18 I, und messen Sie Punkte aus den aufgenommenen Bildern. Der GNSS-RTK-Rover steckt so voller innovativer Technologien, dass selbst Fassaden und Ecken damit genauestens vermessen werden können.

Und sobald die Messung vor Ort abgeschlossen ist, sind alle Details jederzeit auch überall sonst verfügbar.



Leica Geosystems AG
Teil von Hexagon
leica-geosystems.com



© 2021 Hexagon AB und/oder seine Tochterunternehmen und angeschlossenen Unternehmen. Leica Geosystems ist Teil von Hexagon. Alle Rechte vorbehalten.



HEXAGON

Leica
Geosystems