

Mit 3D-Laserscanning komplexe Anlagen renovieren

von Bruce Bowditch

In einer Kläranlage in Tampa, Florida, standen aufwändige Instandsetzungsarbeiten an: Eines der Pumpenhäuser musste abgerissen und die Rohre in den Faulbehältern der Anlage erneuert werden. Der ungefähre Verlauf der Rohrleitungen ging aus den vorliegenden 2D-Plänen zwar hervor, die Angaben waren jedoch nicht detailliert genug, um zu gewährleisten, dass das neue Rohrleitungssystem nicht mit den vorhandenen Installationen kollidieren würde.

Der verantwortliche Projektingenieur und sein Team mussten sich ein klares Bild von dem Labyrinth aus Rohrleitungen machen, die auf unterschiedlichen – oft wechselnden – Höhen durch die Gebäude verliefen und sich umeinander und um verschiedene Anlagen- und Bauwerksteile wanden. Zur Ermittlung des Fassungsvermögens eines Wasserbehälters mussten im Behälter Messungen durchgeführt werden, die von der Fülllinie bis zum höchsten Teil des Behälters sowie zu dem Punkt, an dem das Wasser

aus dem Behälter hinausgeführt wird, reichten. Außerdem sollte ein Übersichtsplan der gesamten Anlage erstellt werden, der die Grundrisse sämtlicher Gebäude enthielt und genau darstellte, wie sie zueinander positioniert waren. Diese Dokumentation sollte dabei helfen, ein besseres Verständnis für die Dynamik des Wasserdurchflusses zu erlangen, das Fassungsvermögen der Faulbehälter zu berechnen und die Verbindungspunkte im Wasserbehälter zu ermitteln, damit fundierte Entscheidungen über die beste Vorgehensweise zur Instandsetzung der Kläranlage getroffen werden konnten.

Die Punktwolken, 3D-Visualisierungen und Modelle lieferten dabei wertvolle Erkenntnisse über ein komplexes Netzwerk von Rohren und Ventilen.

Die manuelle Erfassung der Daten wäre nicht nur schwierig gewesen, sondern hätte sich auch als gefährlich erweisen können. Durch seine Höhe von 53 Metern war der Wasserbehälter schwer zugänglich. Zudem bestand bei manuellen Messungen der



© iStock.com/DenCuy

Faulbehälter – offene Becken, in denen die im Zuge der Aufbereitung abgeschiedenen Feststoffe stabilisiert werden – immer die Gefahr, in die Behälter zu stürzen und dort möglicherweise zu ertrinken.

Darüber hinaus wäre die manuelle Erfassung der Daten äußerst zeitaufwändig gewesen, zum einen aufgrund der Größe und Komplexität der Anlage, zum anderen, weil dies die Arbeit auf Wartungsstegen erfordert hätte, die an manchen Stellen nur 41 cm breit sind. Ein aus vier Ingenieuren bestehendes Team hätte für die Messungen etwa zwei Wochen veranschlagen müssen, und das Ergebnis wäre trotzdem nur ein absolutes Minimum an Daten gewesen.

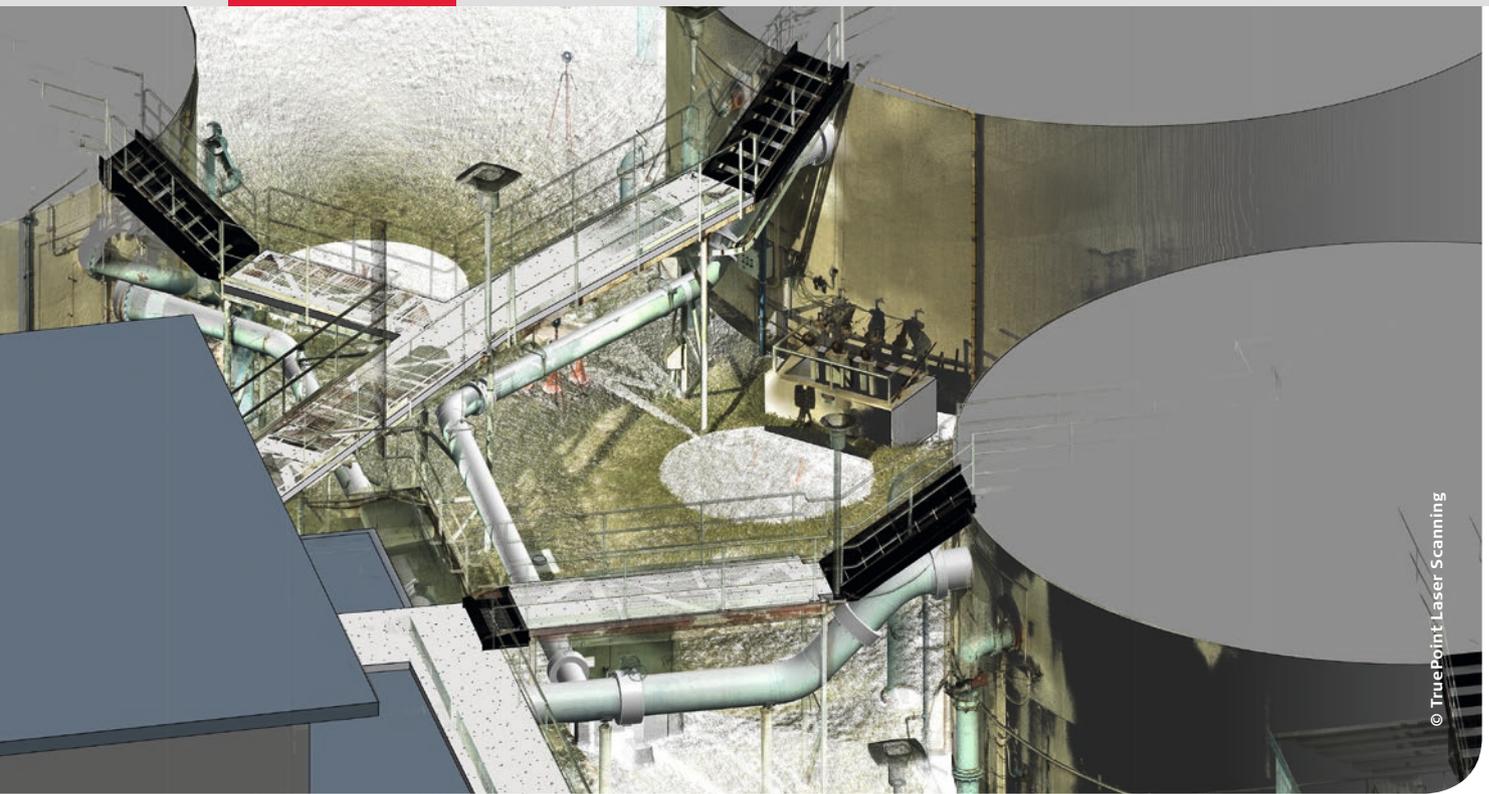
Einfach und sicher statt schwierig und gefährlich – Laserscanning macht's möglich!

Dem verantwortlichen Projektingenieur wurde bald klar, dass die Laserscanning-Technologie elegante Lösungen für seine Anforderungen bieten konnte. Er suchte nach entsprechenden Anbietern und setzte sich schließlich mit Ryan Hacker, dem Geschäftsführer von TruePoint Laser Scanning in Verbindung. Da Laserscanner sehr schnell Daten aller Oberflä-

chen innerhalb des ausgewählten Messbereichs aufzeichnen, war die Erfassung der komplexen Anlage und ihrer Verrohrung ein Kinderspiel. Das Team von TruePoint Laser Scanning wählte für die Arbeiten die Leica ScanStation C10, mit der pro Sekunde innerhalb eines Messbereichs von 300 Metern Zehntausende von Punkten der Gebäude und Strukturen erfasst werden konnten. Dieser große Messbereich erlaubte es den Messtechnikern, die Innenwände der Faulbehälter von den Wartungsstegen bzw. den Wasserturm vom Boden aus zu scannen. So konnte auf Hebebühnen und Schutzausrüstung verzichtet werden.

Zwei Techniker von TruePoint ermittelten, dass sie Scans von 36 Positionen aus durchführen mussten. Der Laserscanner erfasst alle Objekte innerhalb seines Messbereichs. Um eine besonders gründliche Dokumentation zu gewährleisten, wurden jedoch Scans aus verschiedenen Winkeln durchgeführt. Jeder Scan war ein Teil eines Puzzles, das die Mitarbeiter von TruePoint später am Schreibtisch zusammensetzen würden. Der verantwortliche Projektingenieur hatte ursprünglich ein Projekt in mehreren Schritten geplant, damit der Betrieb fortgeführt wer-





■ **Farbige Punktwolke der Kläranlage mit modellierten Faulbehältern und Gebäudeumrissen.**

den konnte, während bestimmte Rohre und Ventile ersetzt wurden, doch die Datenerfassung durch TruePoint war innerhalb eines einzigen Tages abgeschlossen. Dass die Dokumentation nicht in mehreren Etappen erfolgen musste, sparte Geld. Doch was noch wichtiger war: Da alle Daten sofort verfügbar waren, konnten die Ingenieure gleich zu Beginn einen umfassenden Sanierungsplan erstellen und so die Notwendigkeit nachträglicher Änderungen auf ein Minimum reduzieren.

Als Ergebnis der Scans wurden mehrere Punktwolken – dreidimensionale Datensätze, die alle in der Anlage gescannten Objekte repräsentieren – erstellt. Zurück im Büro von TruePoint wurden die Punktwolkendaten dann ohne Probleme in die Leica Cyclone Software importiert, dort registriert und in einem gemeinsamen Datensatz zusammengeführt, damit sich aus den einzelnen Puzzleteilen ein übersichtliches Gesamtbild ergab. Diese 3D-Darstellung wurde dann an die mit der Sanierung der Kläranlage beauftragten Ingenieure übermittelt, die ebenfalls die Leica Cyclone Software verwenden. Darüber hinaus importierten die Ingenieure die Punktwolken zur Erstellung eines Modells in AutoCAD von Autodesk. Zusätzlich stellte TruePoint auch noch Leica TruViews bereit, die eine 3D-Panoramaansicht der gescannten Bereiche bietet. Die TruViews sind für die Anwender intuitiv verwendbar. Sie erlauben das Heranzoomen von interessanten Punkten und zeigen Objekte aus jedem erdenklichen Winkel.

Messung vor Ort – Auswertung am Schreibtisch

Die für die Instandsetzungsarbeiten zuständigen Ingenieure konnten im Büro in Ruhe mit den bereitgestellten Daten arbeiten und Faktoren wie Rohrreinigung, Wasserdurchfluss oder besondere Maße anhand zuverlässiger Informationen berechnen. Auch die Spezifikationen für die benötigten neuen Rohrleitungen konnten im Voraus festgelegt und die entsprechenden Daten an den Fertiger übermittelt werden. Die gelieferte maßgefertigte Verrohrung musste dann vor Ort nur noch zusammengefügt werden, was den Arbeitsaufwand und damit die Kosten wesentlich reduzierte. Insgesamt konnten die Ingenieure durch den Einsatz der Laserscanning-Technologie die Instandsetzung der Kläranlage genauer und umfassender planen. Zusätzliche Vorteile waren die Erhöhung der Sicherheit, die Einsparung von Kosten und die kürzere Umsetzungsdauer. Aufgrund der überzeugenden Vorteile, die der Laserscanner bei diesem Vorhaben bot, plant der verantwortliche Projektleiter nun bereits konkrete weitere Einsätze dieser Technologie. ■

Über den Autor:

*Bruce Bowditch aus Grand Haven/Michigan ist als Verkaufsleiter HDS für Anlagen bei Leica Geosystems Inc. und für den Osten der USA zuständig.
bruce.bowditch@leicaus.com*