

DAS JUNGE FACHMAGAZIN FÜR OPEN MINDS IN DER INDUSTRIE

www.d1g1tal.de

d1g1tal

AGENDA

SONDERDRUCK
3/2021

Digitaler Zwilling in Brown-Field-Projekten

PROSTEP

Digitaler Zwilling in Brown-Field-Projekten

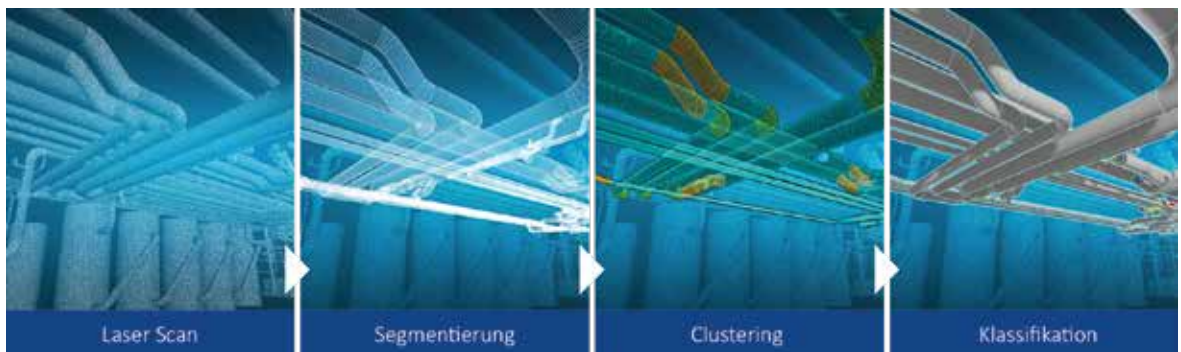
Die PROSTEP AG hat einen wirtschaftlichen Prozess entwickelt, der das KI-basierte Erkennen von Objekten in einer Punktwolke und deren Zuordnung zu Stücklisten, P&IDs und anderer Dokumentation zulässt.

Eine elegante, schnellere und kostengünstigere Lösung zur Erstellung eines digitalen Zwillings ist der sogenannte 3DigitalTwin. Kernstück des von PROSTEP entwickelten 3DigitalTwin ist eine KI-basierte Software, die in einem dreistufigen Prozess aus einer Punktwolke einen digitalen Zwilling entstehen lässt. Zunächst erfolgt eine automatisierte Erkennung von Objektstrukturen, wie Rohrleitungen und Geräte, die anschließend in 3D-Modelle umgewandelt werden. Dann wird das Modell der Anlage oder Teile davon mit dem Prozesswissen aus P&IDs angereichert. Die Rohrleitungen „kennen“ ihre Komponenten und „wissen“, mit welchen Geräten sie verbunden sind.

Um dies alles zu realisieren, haben PROSTEP und Schuller & Company ihre Kompetenzen in einer Kooperation gebündelt. Die Umsetzung von 3DigitalTwin wird von PROSTEP durchgeführt. Basierend auf dem Forschungsprojekt DigiTwin wurde die dort entwickelte KI in der Software 3DigitalTwin weiter angereichert. Die jahrzehntelange Erfahrung von PROSTEP in der Datenkonvertierung mit OpenDESC sorgt für eine hervorragende Datenqualität der Ergebnisse. Schuller & Company sind anerkannte Experten im Anlagenbau. Ihr Know-how ermöglicht der KI, nicht nur die Ableitung von 3D-Modellen, sondern auch die Verknüpfung der Objekte mit den Informationen aus den Rohrleitungs- und Instrumentierungsdiagrammen

Schwache künstliche Intelligenz hat das Zeug dazu, eine ganz neue Qualität ins Post Processing von Laserscanning zu bringen, gerade im Großanlagenbau. Das hat die PROSTEP AG aus Darmstadt erkannt und eigens ein KI-Team formiert.

Bei der Auswertung von 3D-Daten besteht der Unterschied zur konventionellen Bildverarbeitung darin, dass die räumliche Objektgeometrie nicht rekonstruiert werden muss, sondern in den Daten unmittelbar vorliegt. Die Objekterkennung wird dadurch erleichtert, sodass eine Segmentierung der 3D-Daten und eine Bewertung von Formmerkmalen unabhängig von den Beleuchtungsverhältnissen und Farbkontrasten möglich sind (1).



Die schwache KI fokussiert sich pragmatisch auf die Lösungen einzelner Anwendungsprobleme und will im Grunde genommen von dem nebulösen Begriff „Intelligenz“ nichts wissen, der versucht, den kognitiven Fähigkeiten des Menschen zu huldigen. Vielmehr geht es darum, mit den verschiedenen Methoden des computergestützten Lernens Objekterkennung und Metadatenzuweisung automatisiert zu erreichen, ohne das System explizit dafür programmieren zu müssen („No-Code-Ansatz“). Manuelle Tätigkeiten im Sinne einer Supervision sind allerdings dennoch notwendig.

Maschinelles Lernen

Eine Anwendung von Machine Learning ist zum Beispiel dann vielversprechend, wenn große unstrukturierte Datenmengen klassifiziert werden sollen, was gerade im Großanlagenbau gilt, wenn Laserscanning zum Einsatz kommt (2). Die Geometrie eines gescannten Objekts wird dreidimensional allein durch Punkte repräsentiert, die sich ausschließlich über ihre Koordinaten im Raum definieren, zunächst aber keinen Bauteilbezug haben. Die einzelnen Baugruppen müssen dementsprechend erst anhand dieser Punkte erkannt und Klassen zugeordnet werden. Diese Zuweisung bezeichnet man als „semantische Segmentierung“. Aufgrund der Analogie der Systematik zur Bild- und Objekterkennung kann hierfür Supervised Learning eingesetzt werden.

Innovativer Ansatz

Wie geht man nun bei PROSTEP vor? Zunächst werden nach alter Väter Sitte Teile oder eine ganze prozesstechnische Anlage gescannt. Im Anschluss kommen konventionelle, leistungsfähige Algorithmen zur Anwendung, die in den resultierenden Punktwolken mit ihren enormen Datenmengen Flächen oder zusammenhängende Objekte erkennen. Im Weiteren kommt eine Kombination von diversen Algorithmen des maschinellen Lernens

zum Einsatz. PROSTEP nutzt dafür eine Vielzahl frei verfügbarer Bibliotheken. „Wir haben keine eigenen Algorithmen dafür entwickelt, sondern zum Beispiel neuronale Netze trainiert, um Maschinenbauobjekte zu erkennen. Unsere Lösung ist so gestaltet, dass sie aus den Scans Maschinen, Ausrüstungsgegenstände und Rohre erkennt. Dies war der erste Schritt“, erläutert dazu Karsten Theis, Vorstand der PROSTEP AG.

Im zweiten Schritt werden die erkannten Objekte abgeglichen mit bestehenden Konstruktionszeichnungen, zum Beispiel mit Daten aus P&IDs. Die KI-Lösung versucht auf Basis dieser Dokumente oder von 3D-Modellen zu erkennen, an welcher Stelle sich das Objekt im Scan und damit in der Anlage befindet. Dadurch ist die Zuweisung von Metadaten von Herstellern und Spezifikationen möglich. Das ist übrigens der entscheidende Schritt.

Mehr als „nur“ Use Cases

Business Case ist hierbei die bauliche Veränderung von prozesstechnischen Anlagen, um den dabei notwendigen Zulassungsprozess zu beschleunigen. Inzwischen werden hierzu 3D-Modelle gefordert, was früher nicht der Fall war. Daher werden Bestandsanlagen bisher in Outsourcing-Ländern wie Indien in 3D nach-

Um Augmented-Reality-Anwendungsfälle, etwa im Rahmen von Wartungsarbeiten, zu ermöglichen, wird eine ganze Reihe von Informationen benötigt. Alle Komponenten einer Anlage müssen bekannt sein und eindeutig identifiziert werden. Darüber hinaus helfen 3D-Modelle dem Anlagenbauer, den Aufbau einer Komponente zu verstehen und die Anlagenstruktur setzt die einzelnen Komponenten in einen Kontext zueinander. Durch Wartungs-, Reparatur- und Überholungsmaßnahmen während der Nutzungsphase verändert sich eine Anlage ständig. 3DigitalTwin fungiert hier als Quelle oder Senke von Informationen



modelliert – das bedeutet einen enormen Aufwand! Dies lässt sich durch den PROSTEP-Prozess nahezu verhindern, denn es lassen sich über 90 Prozent Modellierungsaufwand einsparen. „Immerhin kostet das Nachkonstruieren so einer Anlage meist mehr als zehn Millionen Euro. Die Trefferquote liegt bei unserem Prozess bei derzeit rund 80 Prozent. Mehr Erfolg wird unter anderem dadurch behindert, dass Objekte durch andere verdeckt sein können und Mehrdeutigkeiten auftreten“, sagt der Vorstand. Grundsätzlich ist dieses Ergebnis dennoch beachtlich. Karsten Theis glaubt nicht, dass sich mit vertretbarem Aufwand eine Trefferquote von mehr als 90 Prozent erreichen lässt.

Überschaubare Investitionen

Es heißt ja immer, KI sei teuer. Doch stimmt das auch? Der Manager hält den Ball flach: „Nein, die Kosten sind überschaubar. Werden die KI-Bibliotheken erworben, ist die Investition wirklich überschaubar. Außerdem gibt es kostenfreie Versionen.“ Auf der Hand liegt allerdings auch, dass, wenn KI implementiert werden soll, permanent große Datenmengen verarbeitet werden müssen. Und für die dafür notwendige Hardware-Infrastruktur können schon erhebliche Kosten anfallen – wobei Cloud Computing die Sache nicht unbedingt billiger macht, weil meist per Transaktionen abgerechnet wird. Hier hilft ein Rat von PROSTEP

So ein Scan nimmt einige Stunden in Anspruch, das Post Processing auch. Das ist kein großer Kostenfaktor. Auf der anderen Seite zieht die Spracherkennung von Siri schon richtig Strom. Allein dabei fällt bereits die Stromrechnung ins Gewicht! Was indes eher bei KI-Anwendungen im industriellen Umfeld ins Gewicht fällt, ist das damit verbundene Engineering.

Das bei PROSTEP nun etablierte KI-Expertenteam soll auf Kundenanfragen schnell reagieren können. In diesem Bereich sind noch viele Innovationen zu erwarten, auch in Hinsicht auf neue Business Cases. Übrigens kann KI auch vorzügliche Dienste im Bereich des gesamten Entwicklungsprozesses in Form von Assistenten leisten, die dem Konstrukteur bestimmte Lösungswege vorschlagen. 50 Prozent Zeitersparnis bei der Auftragsbearbeitung hält Karsten Theis in nicht allzu ferner Zukunft für machbar. Aber: „KI kann niemals die Frage nach dem Warum beantworten.“

Anmerkung zum Schluss

„Die Welt verändert sich derart schnell, dass mehrfach am Tag die Frage nach dem Warum gestellt werden sollte. Antworten darauf kann KI nicht geben, was bedeutet, dass sie auch keine Veränderung bewirken kann“, so die Ansicht des Vorstands. Dennoch darf nicht außer Acht gelassen werden, dass KI erhebliches Einsparpotenzial in sich birgt, wenn es um die Automatisierung von engineeringrelevanten Prozessen geht. (bv)

Referenzen

- (1) www.iosb.fraunhofer.de/de/kompetenzen/bildauswertung/objekterkennung/3d-sensordaten.html
- (2) en.wikipedia.org/wiki/Machine_Learning

www.prostep.com
www.schullerandcompany.com



„Die Trefferquote mit unserem 3DigitalTwin-Ansatz liegt derzeit bei rund 80 Prozent und garantiert ein enormes Einsparpotenzial.“

Dr. Karsten Theis,
Vorstand der PROSTEP AG



PROSTEP
WE INTEGRATE THE FUTURE

PROSTEP AG
Dolivostraße 11
64293 Darmstadt
Deutschland

Telefon +49 6151 9287-0
E-Mail info@prostep.com

www.prostep.com