

Infrastruktur-Management

Anlageninspektion im Vorbeiflug

[17.07.2019] Die Inspektion von Infrastrukturanlagen ist mit einem hohen Aufwand an Ressourcen und Personal verbunden. Die Integration autonom fliegender Drohnen und einer intelligenten Bildanalyse eröffnet signifikante Potenziale für mehr Effizienz in der Wartung.

Die Überwachungs- und Instandhaltungspflichten von Anlagen und Infrastruktur im Zuge der technischen Betriebsführung erzeugen bei Netzgesellschaften, Stadtwerken und kommunalen Betrieben erhebliche Aufwände. Wachsende Ansprüche erschöpfen zunehmend die finanziellen und personellen Ressourcen. Viele Verantwortliche treibt die Frage um, wie eine flexible, kosteneffiziente Lösung aussehen könnte, die konventionellen Ansätzen – etwa der Sichtprüfung oder Helikopter-Befliegung – wirtschaftlich überlegen ist.

Ein praktikabler Lösungsansatz ist schon in Sicht: die Kombination von autonom fliegenden Drohnen und intelligenter Bildanalyse. Verkürzt formuliert, überfliegen Drohnen mit hochauflösenden Kameras und Sensorik das Areal oder die Versorgungsnetze, während die gesammelten Bilddaten mit Software-Unterstützung automatisiert nach Hinweisen auf potenzielle Störungen oder Schäden durchforstet werden. Wird eine solche Lösung in den durchgängigen Prozessablauf einer technischen Betriebsführung und Techniker-Einsatzplanung eingebunden, können erhebliche Kosten und Zeit eingespart werden. Zusätzlich wird der große CO₂-Fußabdruck von Helikoptern quasi im Vorbeiflug minimiert.

Bildanalyse mit KI

Im Fokus eines solchen Szenarios steht eine geeignete Software-Umgebung, die eine durchgängige Prozessautomatisierung zwischen Drohnen-Management, Datenanalyse und Instandhaltung begleitet. Eine Lösung wie BTC | smart Asset Management bietet dafür ein variabel nutzbares Tool- und Service-Set. In ihrer Funktion als Integrations- und Kollaborationsplattform bedient die Lösung BTC Drone Plus zum einen den Nachrichten- und Datenaustausch zwischen den Beteiligten und den involvierten (Software-)Anwendungen. Zum anderen steuert sie als Management-Plattform den Drohneneinsatz und die Flugplanung, häufig mit georeferenzierten Daten. Das eigentliche Herzstück einer Drohnenanwendung zur Inspektion wie sie BTC konzipiert ist aber die intelligente Auswertung der von den Fluggeräten gesammelten Daten.

Die Data Scientisten von BTC greifen für das System zur kognitiven Analyse der Bild- und Sensorinformationen auf Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) zurück. Ihre Werkzeugumgebung zur Unusual State Detection ist in der Lage, auf Grundlage von Deep-Learning-Verfahren aus den Daten Abweichungen zum Normalzustand herauszulesen. Ohne die Tool-Unterstützung zur automatisierten Muster- und Farberkennung wäre eine solche Anomalie-Erkennung, die auf potenzielle Störungen hinweist, personell und zeitlich kaum zu bewerkstelligen.

Selbstlernende Lösung

Eine besondere Stärke der Lösung: Sie ist aufgrund der KI-/Deep-Learning-Verfahren selbstlernend. In einem ersten Schritt werden zunächst als korrekt eingestufte Bilder und Sensordaten in eine Datenbasis eingespeist, um den Normalzustand zu erlernen. Anschließend vergleicht der Analyseservice die von den Drohnen neu erfassten Daten mit dem Sollzustand, um bei Abweichungen den Servicemitarbeiter zu

informieren. In einem Dashboard kann dieser sich das gemeldete Zustandsbild aufrufen und aufgrund seines Fachwissens einordnen sowie – falls erforderlich – eine Instandhaltung oder Reparatur einleiten. Die vorgenommene Einstufung verstärkt wiederum die Wissensbasis der Lösung. Die Software wird über die Zeit quasi mit jedem Flug intelligenter in der Beurteilung von Abweichungen und Fehlerzuständen. Da Schnittstellen zu marktgängigen Asset-Management-Systemen vorhanden sind, lassen sich automatisch auch Instandhaltungsmeldungen zur Weiterverarbeitung im Prozessablauf anlegen. Eine drohnengestützte Überwachung von Anlagen und Netzen verändert die Instandhaltungsplanung und Technikersteuerung nachhaltig. Sie eröffnet zugleich vielfältige Gestaltungsoptionen. Das beginnt bereits mit den universalen Einsatzeigenschaften eines VTOL-Multicopters (Vertical Take Off and Landing), der auf kleinstem Raum starten und landen, aber ebenso mehrere hundert Kilometer lange Strecken überfliegen kann. Im Unterschied zu konventionellen Helikoptern lassen sich Multicopter zudem vergleichsweise kurzfristig einsetzen.

GIS unterstützen die Programmierung der Routenführung

In einem typischen Prozessverlauf wird über die meist als Cloud-Service bereitgestellte Inspektionsanwendung die Anmeldung und Planung des Drohnenflugs durchgeführt. Geo-Informationssysteme (GIS) unterstützen die Programmierung der Routenführung. Multispektralkameras und Sensorik der Drohnen zeichnen im Überflug die aktuellen Daten auf, um sich ein Bild vom Zustand der Assets zu machen und eine Bewertungsanalyse vorzunehmen.

Abhängig vom Einsatzszenario kann die Auswertung der Bilder gebündelt nach der Befliegung erfolgen, beispielsweise bei periodisch durchgeführten Kontrollen, oder direkt in Echtzeit während der Befliegung durchgeführt werden, etwa bei einer Ad-hoc-Inspektion aufgrund von Auffälligkeiten im Betrieb. Wird eine Anomalie erkannt, können abhängig vom Wissensstand des Systems automatisch ein Fehlerzustand und eine Instandsetzungsmeldung in der Asset-Managementsoftware angelegt werden. In der sich daran anschließenden Workforce-Steuerung wird dann meist eine Push-Meldung mit allen notwendigen Informationen für den Wartungsfachmann generiert. In einem idealen Prozessverlauf bestünde zudem die Option, neben der Fehleranalyse aus dem Warenlager ein passendes Ersatzteil zu ordern, das künftig eventuell sogar per Drohne zur Einsatzstelle gebracht wird.

Aufwand signifikant minimiert

Die Vorteile einer drohnengestützten Instandhaltungslösung, welche die technische Leistungsstärke autonom fliegender Drohnen mit mobiler Sensorik und intelligenter Bildanalyse kombiniert, sind im Hinblick auf finanzielle und personelle Ressourcen – zurückhaltend formuliert – signifikant. Ihr Einsatz verspricht deutlich geringere Sach- und Personalkosten. Der im konventionellen Vorgehen notwendige, kostenintensive Aufwand, etwa beim Aufbau von Gerüsten oder bei gefährlichen Tätigkeiten von Industriekletterern in großen Höhen, lässt sich auf ein Minimum beschränken.

Der Drohneneinsatz führt zu einer frühzeitigen Aufdeckung von Schäden, und es können – auf Basis der beschriebenen Einbettung in den Prozessablauf – zeitnah Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Gleichzeitig wird die wachsende Intelligenz in der Bildanalyse zur entscheidenden Einflussgröße für die Effizienz in der Instandhaltung: Die automatische Identifikation und Einordnung von Schäden erhöht die First-time-fix-rate. Denn für die Problemlösung im ersten Anlauf stehen – ohne zusätzliche Inspektionsfahrt – direkt alle notwendigen Informationen für Einsatzplanung und Ersatzteildisposition bereit.

()

Dieser Beitrag ist im Juni Sonderheft 2019 von stadt+werk zur Digitalisierung der Energiewirtschaft erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Informationstechnik, Geo-Informationssysteme