Ein Flug reicht aus: Günstigere und effizientere Inspektion von Freileitungen

Aufgrund der Energiewende müssen einerseits die Leitungskapazitäten erhöht werden, andererseits steigt die Auslastung des Leitungsnetzes. Um die Netzstabilität zu gewährleisten und Ausfälle zu vermeiden, sind Netzbetreiber zu einer regelmäßigen Inspektion dieser kritischen Infrastruktur verpflichtet. Eine effiziente Lösung sind multisensorischer Inspektionsflüge. Und auch Drohnen sind eine Option.

Freileitungen werden in der Regel per Begehung oder Überflug inspiziert. Hierbei müssen verschiedene Faktoren untersucht werden. Sei es für die technische Inspektion der Masten und Leiterseile oder für die Überprüfung der Vegetation – jede Überprüfung erfordert den Einsatz unterschiedlicher Mess- und Überprüfungstechnik, sodass Freileitungen in der Regel einzeln beflogen oder begangen werden müssen.

SPIE hat gemeinsam mit dem Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz ein innovatives Monitoring-Verfahren für die Zustandsbewertung von Freileitungen entwickelt: Mithilfe multisensorischer Inspektionsflüge können Freileitungen mit nur einem Flug überprüft werden. Durch die Kombination aller benötigten Sensoren und Kameras in einem System lassen sich alle Inspektionsdaten in nur einem Überflug gesamthaft erfassen.

Dies führt zu Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerungen gegenüber konventionellen Inspektionen. „Die Energiebranche steht aktuell vor großen Herausforderungen. Neben dem Ausbau des Netzes für die Realisierung der Energiewende muss gleichzeitig bei immer steigender Auslastung auch die Netzstabilität gewährleistet werden. Als zuverlässiger Dienstleister unterstützen wir unsere Kunden mit unseren innovativen Lösungen durch Digitalisierung und Automatisierung. Mit dem Kombinationsflug, der sämtliche Sensorik vereint, gehen wir den ersten Schritt und zeigen, wie intelligente Analysetechnik dazu beiträgt, Infrastrukturen zu optimieren“, sagt Peter Pfannenstiel, Leiter des Geschäftsbereichs CityNetworks & Grids von SPIE Deutschland & Zentraleuropa und Geschäftsführer von SPIE SAG.

LIDAR-Technik und verschiedene Kameras im Einsatz

Kernstück dieser Lösung ist die Kombination verschiedener Sensortechnologien. Die multisensorischen Inspektionsflüge werden mit einem Helikopter durchgeführt, der mit verschiedenen Sensor- und Kamerasystemen ausgerüstet ist. Dazu gehören Laserscanning-Verfahren (LIDAR) sowie Thermal-, Korona- und hochauflösende Videokameras. Korona-Kameras sind mit einem zusätzlichen UV-empfindlichen Sensor ausgestattete Systeme, die für das bloße Auge nicht sichtbare Mängel erfassen.

Die LIDAR-Technik erzeugt hochauflösende 3D-Punktwolken. Aus diesem dreidimensionalen Abbild der Realität können die Geometrie der Maste, sowie die umliegende Topographie der Leitung hochgenau erfasst werden. Diese Informationen werden zur Modellierung der Leiterseile benötigt, um den Abstand des Seils zum Boden oder der Vegetation bei unterschiedlichen Temperaturen zu berechnen. Hieraus lassen sich Maßnahmen zur Trassenpflege ableiten. „Dies ermöglicht beispielsweise die bessere und vorausschauende Planung der Trassenpflege“, erklärt Thorsten Werner, Business Development Manager der Geschäftseinheit CeGIT aus dem Geschäftsbereich CityNetworks & Grids bei SPIE Deutschland & Zentraleuropa. Zusätzlich erfolgt während der Befliegung eine visuelle Inspektion der Leitungen.



Schnelle Langstreckenchecks

„Die Befliegung mit einem Helikopter bietet uns viele Vorteile. Wir haben die Möglichkeit, mehrere Sensor- und Kameratechnologien zu integrieren sowie lange Strecken zurückzulegen und so schnell und effizient lange Trassenabschnitte in nur einem Flug zu inspizieren", sagt Michael Lefèvre, Leiter der Geschäftseinheit CeGIT bei SPIE Deutschland & Zentraleuropa. „Mit Abschluss des Rahmenvertrags mit 50Hertz setzen wir die multisensorischen Inspektionsflüge in der Praxis um. Wir waren die Ersten in Deutschland, die diese innovative und effiziente Lösung für die Zustandsbewertung von Freileitungen tatsächlich im Markt anbieten konnten."

Seit Juli 2020 wurden über 1.500 von insgesamt 5.000 Kilometern Stromleitung von 50Hertz mittels Helikopterbefliegung gescannt und wichtige Daten zum besseren Wartungs- und Reparaturmanagement gesammelt. Ziel ist die detailgenaue Erfassung des Zustands des Freileitungsnetzes. So können Schwachstellen –etwa an Klemmen und Leiterseilen – sowie Abstände zur Vegetation an und zu den Stromleitungen schneller erfasst und Wartungsmaßnahmen umgehend veranlasst werden. Dies reduziert das Risiko von Leitungsausfällen.

Bislang rund 80.000 Fotoaufnahmen bei 50Hertz

Für die Zustandsbewertung der Freileitungen von 50Hertz konnten mit dem neuen Verfahren bislang rund 80.000 Fotoaufnahmen der Masten, Armaturen, Verbinder und Schäden erstellt werden. Das Videomaterial umfasst weit über 100 Aufnahmestunden. „Das ist eine große Datenmenge mit viel Potenzial. Diese gilt es auszuwerten. Dafür erproben wir den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) für das automatisierte Erkennen und Bewerten von Bauteilen und Schäden – für eine schnellere und effiziente Datenanalyse", so Thorsten Werner. Dies dient als Basis für die Trendbeobachtung und vorausschauende Instandhaltung. Hierdurch können die Netzbetreiber Anzeichen für einen drohenden Ausfall frühzeitig erkennen und haben die Möglichkeit, umgehend Maßnahmen zu ergreifen und einen Ausfall zu verhindern.

Herausforderungen bei Drohnen-Befliegungen

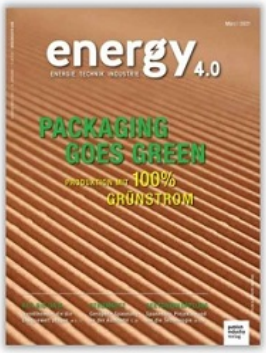
Ein weiterer Schritt von SPIE ist die Prüfung der autonomen Befliegung. Denn der Einsatz eines Helikopters ist kostenintensiver als der einer Drohne. Darüber hinaus ist die Drohne natürlich umweltfreundlicher und auch flexibler im Einsatz – zum Beispiel kann eine Drohne näher an die Trasse heranfliegen im Gegensatz zu einem Helikopter. „Wir stehen jedoch vor drei wesentlichen Herausforderungen, was den Einsatz von Drohnen betrifft. Erstens die Tragkraft: den meisten Drohnen ist es nicht möglich, die gesamte Sensor- und Kameratechnik, wie wir sie bei der Helikopterbefliegung einsetzen, zu tragen. Zweitens die Reichweite: die Akkukapazität der Drohnen limitiert die Flugzeiten, gerade bei längeren Streckenabschnitten. Und die dritte und wesentlichste Herausforderung: Derzeit ist es in den meisten Ländern nur unter erheblichem administrativem Aufwand möglich, unbemannte Luftfahrzeuge (UAV) außerhalb der Sichtweite effizient einzusetzen", erklärt Thorsten Werner.

Punktueller Drohnen-Einsatz

Der Einsatz einer Drohne für die punktuelle Inspektion von kürzeren Trassenstrecken oder einzelnen Masten ist jedoch gut möglich. „Wir bei SPIE haben einige Drohnen im Bestand, die mit spezieller Sensorik ausgestattet sind. Auch hierbei überprüfen wir die Möglichkeiten, die uns der Einsatz von KI bietet. So kann zum Beispiel die automatisierte Lokalisation und das Erkennen von bestimmten Anlagenteilen entlang der Freileitung ein wesentlicher Erfolgsfaktor sein und eine gezielte Inspektion erfolgen", so Thorsten Werner.

Mit Blick in die Zukunft ist man bei SPIE davon überzeugt, dass der Bedarf an digitalen Lösungen und Automation weiter steigen wird. „Als marktführender technischer Dienstleister für Gebäude, Anlagen und Infrastrukturen bringen wir bereits heute viel Erfahrung und Expertise ein, um diesen Prozess aktiv mitzugestalten. Mit der hohen technischen Expertise unserer Teams unterstützen wir unsere Kunden dabei, neue Wege zu gehen oder Bestehendes effizient und sicherer werden zu lassen", sagt Pfannenstiel abschließend.

Erfahren Sie mehr über die Lösungen und Produkte der Geschäftseinheit CeGIT aus dem Geschäftsbereich CityNetworks & Grids von SPIE Deutschland & Zentraleuropa >



Der Artikel ist in der März-Ausgabe des Magazins Energy 4.0 erschienen >