

ARIKI

Automatisierte Remote Inspektion von kritischer Infrastruktur durch intelligente Kamerasysteme

Projektbeschreibung

ARIKI entwickelt und erprobt ein System zur automatisierten Remote-Überwachung von Anlagen aus dem Bereich Wasserversorgung, -aufbereitung und -entsorgung. Im Zentrum stehen dabei intelligente Kamerasysteme, die selbstständig definierte Bereiche der kritischen Infrastruktur erfassen und die gewonnenen Daten KI-gestützt und vor Ort mit Edge-Computing auswerten. Zustände und Schäden werden in Echtzeit erkannt und an zuständige Personen gemeldet.

Marktperspektive und Produktversprechen

In Deutschland sorgen rund 6.000 Unternehmen für die kontinuierliche Förderung, Aufbereitung, Speicherung und Einspeisung von Trink-, Regen- und Abwasser. Sie betreiben dafür abertausende Anlagen, darunter Kläranlagen, Pumpwerke oder Sonderbauwerke wie Regenüberlaufbecken. Mit dem von ARIKI entwickelten System lassen sich diese Anlagen künftig automatisiert überwachen. Dank der intelligenten Kamera und der Integration eines edgebasierten KI-Moduls in das System werden nicht nur die Autofahrten zur Inspektion der Anlagen auf ein Minimum reduziert, sondern es erübrigt sich auch eine manuelle optische Begutachtung von Überwachungsbildern.

Die Automatisierung der Routine-Inspektionen entlastet hochqualifiziertes Personal. Die Kosten für den Betrieb der Anlagen können so deutlich gesenkt werden. Zugleich sinkt durch den Wegfall von Autofahrten der CO₂-Ausstoß für den Betrieb der Infrastruktur. Ein weiterer Vorteil der KI-gestützten, automatisierten Remote-Inspektion ist, dass die Überwachung durchgängig erfolgt. Gerade in Gefahrenlagen, wie beispielsweise Starkregenereignissen, werden zudem Risiken für das Personal vermieden. Störfällen wird besser vorgebeugt, der Bevölkerungsschutz optimiert.

Das im Projekt entwickelte System wird mit einer Anlage aus der Wasserwirtschaft pilotiert, kann aber potenziell auch auf andere Anwendungsfelder der kritischen Infrastrukturen übertragen werden (z. B. Windkraftanlagen, Umspannwerke oder Kraftanlagen). ARIKI erarbeitet dafür ein digitales Betriebskonzept, mit dem Ziel, die zentralisierte Fernüberwachung von dezentralen Anlagen mit einer Referenzarchitektur für Deutschland und Europa zu ermöglichen.

Herausforderung und Innovation

Moderne Gesellschaften sind auf eine funktionierende Wasserwirtschaft angewiesen. Dafür müssen unterschiedliche Anlagen zur Wasserversorgung, -aufbereitung und -entsorgung fortlaufend überwacht und instandgehalten werden. Bislang erfolgen die Inspektionen der vielen, meist abgelegenen Anlagen durch regelmäßige Vor-Ort-Besichtigungen. Das geplante Inspektionssystem von ARIKI vernetzt intelligent Geräte und Maschinen und zählt damit zu den sogenannten Internet-of-Things-(IoT-)Systemen. Zu den Eigenschaften dieser Systeme zählt, dass sie große Datenmengen produzieren. Um diese zentral zu verarbeiten, werden enorme Rechenkapazitäten benötigt. Die Übertragung der Daten aus dezentralen Quellen – wie im Anwendungsfall der Inspektion von Anlagen der kritischen Infrastruktur – mindert die Arbeitsgeschwindigkeit und stellt die IT-Sicherheit und den Datenschutz vor erhebliche Herausforderungen.

Zur Lösung dieser Herausforderungen setzt ARIKI auf eine edgebasierte IoT-Lösung. Die großen Datenmengen u. a. von Kameras werden damit direkt vor Ort automatisiert ausgewertet. Dafür entwickelt ARIKI ein Edge-Computing-Modul für Kameras sowie ein KI-Modell, das in der Lage ist, die Bilddaten nach Inspektionsvorgaben auszuwerten. Je nach Vorgabe, muss das KI-Modell für unterschiedliche, spezielle Aufgaben trainiert werden. ARIKI greift hierfür auf KI-Trainingsmethoden wie Transfer Learning zurück, die eine Übertragung von Wissen zur Lösung eines bestimmten Problems auf die Lösung eines anderen Problems ermöglichen.

Durch die Verknüpfung mit einem auf die Anwendung zugeschnittenen Monitoring-System können so für jede Anlage Inspektionsschwerpunkte definiert und von der Kameratechnologie konstant und automatisiert überwacht werden.

Use Cases

Die Gesamtlösung wird an einer Abwasser- und Wasseraufbereitungsanlage eines assoziierten Partners pilotiert und erprobt. Insbesondere soll die Pilotierung zeigen, wie Kamerasystem, KI-Modul und Monitoring-Plattform zusammenwirken und wo gegebenenfalls noch Anpassungen vorzunehmen sind.

Laufzeit

01.03.2023 bis 28.02.2026

Konsortium

Wahtari GmbH, Schirra IT (Konsortialführer), Ingenieurbüro für Abwasserwirtschaft und Ressourcenmanagement GmbH, August-Wilhelm Scheer Institut für digitale Produkte und Prozesse gGmbH; Partner aus Österreich: Software Competence Center Hagenberg GmbH

Ansprechpartner

Marvin Gambel, mg@wahtari.io

<https://www.aws-institut.de/research/ariki>

OHNE ARIKI	MIT ARIKI
Zeitintensive Vor-Ort-Inspektion bindet Personal	Personal wird entlastet und kann sich auf Kernaufgaben konzentrieren. Die Lösung ist damit auch eine Antwort auf den Fachkräftemangel.
Hohe Betriebskosten	Deutliche Reduzierung der Betriebskosten
Gefahr von zu spät erkannten Risiken	Risiken werden frühzeitig erkannt und automatisch gemeldet, der Bevölkerungsschutz dadurch verbessert
Lange Fahrten zu entlegenen Anlagen kritischer Infrastruktur	Reduktion von Fahrten auf ein Minimum, nachhaltiger Betrieb der Anlage durch CO ₂ -Einsparungen
Überwachung dezentraler Anlagen der kritischen Infrastruktur erfolgt nur teilweise digitalisiert	Automatisierte, digitale Fernüberwachung kritischer Infrastruktur unter Berücksichtigung höchster Sicherheits- und Datenschutzerfordernungen