

Schlussbericht zu Nr. 3.2

Verbundvorhaben

[ARIKI] – [Automatisierte Remote Inspektion von kritischer Infrastruktur durch intelligente Kamerasysteme]

Titel des Teilvorhaben:	Teilvorhaben ARIKI Wahtari GmbH – Konsortialführerschaft und Hardwareentwicklung
Zuwendungsempfänger:	Wahtari GmbH
Förderkennzeichen:	01MD23002A
Autor/en:	Marwin Gambel
Laufzeit des Vorhabens:	01.03.2023 – 31.05.2024

**Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
(BMWK)**

Hinweis: Wahtari hat das Projekt zum 31.05.2024 vorzeitig beendet.

I. Kurze Darstellung

1. Aufgabenstellung

Der Betrieb von kritischer Infrastruktur wie Kläranlagen, Pumpwerken oder Wasseraufbereitungsanlagen setzt eine regelmäßige Inspektion voraus, um deren Betriebs- und Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Wasserversorger und Abwasserverbände mit einem großen Versorgungsgebiet betreiben meist viele dezentrale und abgelegene Anlagen, die in der Regel unbemannt sind und für Inspektions- und Wartungszwecke regelmäßig angefahren werden müssen. Dabei könnte eine Remote Überwachung mittels modernen Kamerasystemen und einer lokalen, KI-gestützten Auswertung die Routineinspektion automatisieren und die Betreiber deutlich entlasten. Kritische Punkte werden von einer Kamera selbstständig und regelmäßig erfasst und direkt vor Ort von einer Künstlichen Intelligenz ausgewertet. So können Schäden oder Zustände sofort erkannt und an die zuständigen Personen gemeldet werden, die anschließend entsprechende Maßnahmen einleiten kann.

2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Kameras von Wahtari sind für den industriellen Einsatz technisch ausgereift und bereits in der Praxis auf Alltagstauglichkeit geprüft. Kritische Meilensteine, wie die Integration der KI-Prozessorleistung und den entsprechenden Herausforderungen wie Leistungs- und Temperaturmanagement sind bereits gelöst. Wahtari verfügt neben der eigenen Kameraplattform über umfangreiche Kompetenzen bzgl. Adaption der Optik (Sensortechnologie, Objektive, Beleuchtung) an unterschiedliche Gegebenheiten. Die offene Hard- und Software-Architektur erlaubt anwendungsbezogene Anpassungen auf Betriebssystemebene, der Firmware, KI-Anwendungsebene und Schnittstellenebene. Das Betriebssystem ist eine hausinterne Linux-basierte Lösung für den AI-EDGE Bereich mit Fokus auf IOT-Funktionen, Remote Updates (Over-the-Air), Backupfunktionen und der Möglichkeit die Firmware der internen Prozessoren remote zu flashen (updaten).

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Zu Beginn des Vorhabens wurde detailliertes Prozesswissen vom Konsortialpartner IWR vermittelt. Zusätzlich wurden mehrere Kläranlagen vor Ort besichtigt. Regelmäßiger Austausch mit dem Klärwärter verschaffte weitere Einblicke in die täglichen Abläufe, Prüfkriterien, Ausnahmesituationen und Maßnahmen zu deren Beseitigung. In regelmäßigen Jour Vixes wurden gemeinsam die Projektgrundlagen wie Anforderungskatalog, Userstories, Datenbankmodell, Mockups für Benutzeroberflächen, Systemskizze sowie die Kommunikation zwischen Server und Kamera-Edge-Device definiert.

Das frühzeitig vor Ort installierte Kamerasystem von Wahtari hat wichtige Daten für die Arbeiten des gesamten Konsortiums geliefert und diente als Basis für die weitere Konzeption. Die weiteren Arbeiten haben gezeigt, dass auch mit einem weniger tief integrierten Ansatz und Einsatz verfügbarer Kamerasysteme wesentlich kostengünstiger und flexibler agiert werden kann. Die Wahtari GmbH hat sich deshalb entschieden das Vorhaben zu beenden und auch die Entwicklungsarbeiten für das Projekt/Produkt „nCam“ auszusetzen.

4. Wissenschaftlicher und technischer Stand

Es wurde auf dem technischen Stand der Wahtari nCam aufgesetzt. Es wurde keine externe Fachliteratur herangezogen. Für die Umsetzung notwendiges Prozesswissen wurde vom Konsortialpartner IWR zu Beginn des Vorhabens eingehend vermittelt.

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Auf Grund der verkürzten Projektlaufzeit ist es zu keiner konkreten Zusammenarbeit mit anderen Stellen gekommen.

II. Eingehende Darstellung

1. der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Auf Grund des frühen Projektausstieges und vieler begonnener Einzelarbeiten mit noch offenem Ergebnis, ist eine eindeutige Zuweisung schwierig. Die Aufwendungen verteilen sich relativ gleichmäßig über die Bereiche Hardware, Software und Elektronik.

2. der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Überwiegend Personalkosten. Es wurden nur ca. 30% der Mittel abgerufen.

3. der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Wahtari hat einen wesentlichen Beitrag zum Gesamtprojekt geleistet, auch wenn die übrigen Teilergebnisse von den Konsortialpartnern nicht weiter verwendet werden kann, kann der erfolgte Mittelabruf in Relation zur kurzen Projektlaufzeit als angemessen betrachtet werden. Der Einsatz verfügbarer Kamerakomponenten lässt eine nennenswerte Einsparung im weiteren Projektverlauf erwarten.

4. des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Wertvolle Erkenntnis zu Einsatz verfügbarer Kamerasysteme wesentlich kostengünstiger und flexibler agiert werden kann.

Teilergebnisse können verwertet werden und befinden sich in der Erprobung beim Kunden

5. des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Verweis auf den Zwischenbericht des AWSi und der Stellungnahme von Wahtari zum frühzeitigen Austritt.

6. der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 6.

Bisher sind keine Veröffentlichungen erfolgt oder geplant.

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Erfolgskontrollbericht
3. Titel	
<h3>[ARIKI] – [Automatisierte Remote Inspektion von kritischer Infrastruktur durch intelligente Kamerasysteme] Schlussbericht</h3>	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)]	5. Abschlussdatum des Vorhabens
Marwin Gambel	31.05.2024
	6. Veröffentlichungsdatum
	27.09.2024
7. Form der Publikation	Digital – per Email
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse)	9. Ber. Nr. Durchführende Institution
Wahtari GmbH Münchener Str. 14 85540 Haar	ARIKI
	10. Förderkennzeichen
	01MD23002A
11. Seitenzahl	5
12. Fördernde Institution (Name, Adresse)	13. Literaturangaben
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 53107 Bonn	keine
	14. Tabellen
	keine
15. Abbildungen	keine
16. Zusätzliche Angaben	
Vorhaben vorzeitig beendet – Austritt zum 31.05.2024	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), 27.09.2024	
18. Kurzfassung	
<p>Das Projekt hat die besonderen Herausforderungen bei der automatisierten Überwachung von Abwassersystemen insbesondere im ländlichen Raum gezeigt. Innerhalb des ersten Projektjahres wurden die wichtigsten Betriebskriterien definiert, eine Pilotinstallation durchgeführt und ein praktikables Konzept zur Unterstützung des Klärwärters bei seinen Inspektionsaufgaben erarbeitet.</p> <p>Es hat sich gezeigt, dass ein hoch integriertes KI-Kamerasystem, wie es von der Wahtari GmbH beigesteuert werden sollte, nicht die wirtschaftlichen Kriterien für die geplante Lösung erfüllen kann. Die Wahtari GmbH scheidet deshalb vorzeitig aus dem Vorhaben aus. Vor Austritt wurde gemeinsam ein Alternativkonzept basierend auf verfügbaren Kamerakomponenten erarbeitet, dass den wirtschaftlichen Anforderungen entspricht.</p> <p>Die Fortführung des Vorhabens durch die verbleibenden Konsortialpartner wird als vielversprechend angesehen und hat das Potential eine kommerziell verwertbare Lösung hervorzubringen.</p>	
19. Schlagwörter	
ARIKI, kritische Infrastruktur, automatisierte Remote Inspektion, Erfolgskontrollbericht	
20. Verlag	21. Preis

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. type of document (e.g. report, publication)
3. title	
<p>[ARIKI] – [Automatisierte Remote Inspektion von kritischer Infrastruktur durch intelligente Kamerasysteme] Schlussbericht</p>	
4. author(s) (family name, first name(s))	5. end of project
Marwin Gambel	31.05.2024
	6. publication date
	27.09.2024
	7. form of publication
	Digital – by email
8. performing organization(s) (name, address)	9. originator's report no.
Wahtari GmbH	ARIKI
Münchener Str. 14	10. reference no.
85540 Haar	01MD23002A
	11. no. of pages
	5
12. sponsoring agency (name, address)	13. no. of references
Bundesministerium für	none
Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)	14. no. of tables
53107 Bonn	none
	15. no. of figures
	none
16. supplementary notes	
Project terminated earlier than planned - withdrawal on 31.05.2024	
17. presented at (title, place, date)	
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), 27.09.2024	
18. abstract	
<p>The project has highlighted the specific challenges of automated monitoring of wastewater systems, particularly in rural areas. Within the first project year, the key operational criteria were defined, a pilot installation was conducted and a practical concept to support the wastewater operator in their inspection tasks was elaborated.</p> <p>It became apparent that a highly integrated AI camera system, as proposed by Wahtari GmbH, could not meet the economic criteria for the planned solution. Therefore, Wahtari GmbH has withdrawn from the project early. Before their exit, an alternative concept was collaboratively elaborated based on available camera components that meets the economic requirements.</p> <p>The continuation of the project by the remaining consortium partners is seen as promising and has the potential to yield a commercially viable solution.</p>	
19. keywords	
20. publisher	21. price