

SEWAT

Mikrobiologische und chemo-physikalische Echtzeitparameter zur Qualitätskontrolle in der mobilen Trinkwasseraufbereitung

Programm / Ausschreibung	KIRAS, Kooperative F&E-Projekte, KIRAS Kooperative F&E-Projekte 2021	Status	laufend
Projektstart	01.04.2023	Projektende	31.03.2026
Zeitraum	2023 - 2026	Projektaufzeit	36 Monate
Keywords	Katastrophenschutz, Trinkwasserversorgung, Wasseraufbereitung, Mikrobiologie, Kontaminationen, Echt-zeit Methoden		

Projektbeschreibung

Für die sichere Nutzung der essentiellen Ressource Trinkwasser ist die Einhaltung mikrobiologischer und chemischer Qualitätskriterien zwingend erforderlich. Die Bereitstellung von sicherem Trinkwasser ist besonders in Krisen- und Katastrophensituationen eine große Herausforderung. Militärische wie auch zivile Organisationen sind bereit, im Falle des Ausfalles oder Mangels an regulärer Trinkwasserinfrastruktur mit mobilen Trinkwasseraufbereitungsanlagen Abhilfe zu schaffen. Die gesetzlich vorgeschriebenen Methoden zur Überwachung der mikrobiologischen Wasserqualität liefern meist erst am Tag nach der Probennahme Auskunft über die Nutzbarkeit des produzierten Trinkwassers. Dies ist für die Überwachung und Steuerung der Aufbereitungsprozesse absolut unzureichend.

Das Projekt SEWAT (Save and Efficient WAter Treatment) setzt sich nun zum Ziel, mehrere potentielle Methoden für die Echtzeit Überwachung der mikrobiologischen und physikalisch-chemischen Wasserqualität zu prüfen. Die Methoden sollten (i) Kontaminationen und Prozessmängel zeitnah, zuverlässig und automatisch erkennen können und (ii) unter den schwierigen Einsatzbedingungen im Feld und bei Einsätzen wartungsarm funktionieren. Dabei wird ein "from-source-to-tap" Ansatz gewählt, der die Wasserqualität vom Rohwasser über die Aufbereitungsschritte bis hin zur Abfüllung und Lagerung beobachtet. Zur Anwendung kommen automatisierte Durchflusszytometrie, Enzymaktivitäts-basierende Detektion der Bakterienaktivität, spektrometrische Verfahren für den online Nachweis chemischer Verunreinigungen sowie molekular-diagnostische Schnelltests für bakterielle Indikatoren und Pathogene. Besonderes Augenmerk wird dabei auch auf Biofilm-bildende Prozesse in der Aufbereitung und bei der Lagerung des Wassers (Biostabilität) gelegt. Darüber hinaus soll auch das Potential moderner Mikroskopie- und Durchflusszytometrie-Methoden für die schnelle Detektion von Viruspartikeln ausgelotet werden. Parallel zu diesen technischen Entwicklungen soll eine sozialwissenschaftliche Studie untersuchen, welche Faktoren die Akzeptanz von aufbereitetem Trinkwasser in der versorgten Zielgruppen beeinflussen und wie geeignete Maßnahmen diese Akzeptanz erhöhen können.

Die Ergebnisse dieses Projekts sollen Betreibern von mobilen Wasseraufbereitungsanlagen im militärischen und zivilen (Katastrophen-)Einsatz aufzeigen, welche Rolle moderne Echtzeit Analysenmethoden in der Prozessüberwachung und -steuerung spielen können. Darüber hinaus können die Erkenntnisse aber auch dazu beitragen, die Qualitätssicherung in der kommunalen Wasserversorgung zu unterstützen und damit die kritische Infrastruktur Österreichs resilenter und krisensicherer zu machen.

Abstract

The essential resource drinking water has to comply with microbiological and chemical quality criteria in order to be safe for consumption. The provision of safe drinking water is a major challenge, especially in crisis and disaster situations. Military as well as civilian organizations are prepared to provide relief by deploying mobile drinking water treatment plants in case of failure or lack of regular drinking water infrastructure. The methods for monitoring microbiological water quality required by regulations usually take at least a day from sampling to result. This is absolutely insufficient for monitoring and controlling the treatment processes.

The SEWAT (Save and Efficient WAter Treatment) project now aims to test several potential methods for real-time monitoring of microbiological and physico-chemical water quality. The methods should (i) be able to detect contamination and process deficiencies in a timely, reliable, and automated manner, and (ii) operate with low maintenance under the challenging field and deployment conditions. A "from-source-to-tap" approach will be employed, monitoring water quality from raw water through treatment steps to bottling and storage. Automated flow cytometry, enzyme activity-based detection of bacterial activity, spectrometric methods for online detection of chemical contaminants, and rapid molecular diagnostic tests for bacterial indicators and pathogens will be used. Special attention will also be paid to biofilm-forming processes in water treatment and storage (biostability). In addition, the potential of modern microscopy and flow cytometry methods for rapid detection of virus particles will be explored. In parallel to these technical innovations, a social science study will investigate which factors influence the acceptance of treated drinking water in the consumers served and how appropriate measures can increase this level of acceptance.

The results of this project will demonstrate to operators of mobile water treatment plants in military and civilian (disaster) operations what role modern real-time analysis methods can play in process monitoring and quality control. In addition, the findings can also support quality assurance in conventional municipal water supplies and help make Austria's critical infrastructure more resilient and crisis-proof.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien

Projektpartner

- Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften GmbH
- Österreichisches Rotes Kreuz
- Medizinische Universität Wien
- Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr, Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien - ABC-Schutz
- bNivate Technologies SA
- Badger Meter Austria GmbH
- VWMS GmbH
- Bundesministerium für Landesverteidigung