Minervaprojekt

Verlegbare, energieautarke Kleinwasseraufbereitungsanlage auf Basis der Vorwärtsosmose

Programm / Ausschreibung	FORTE, FORTE, FORTE F&E Dienstleistungen (FED_2023)	**Status**	laufend
Projektstart	01.10.2024	**Projektende**	30.09.2026
Zeitraum	2024 - 2026	**Projektlaufzeit**	24 Monate
Keywords	Vorwärtsosmose, Nanosmose, Kleinwasseraufbereitungsanlage, Trinkwasser		

Projektbeschreibung

Im Zuge eines Kooperationsprojekts („Minerva“) zwischen dem Bundesministerium für Landesverteidigung (BMLV) und der fluvicon GmbH soll die Eignung einer mobilen Trinkwasseraufbereitungsanlage auf Basis der Vorwärtsosmose (VO) getestet werden, die erheblich robuster, breiter einsetzbar und deutlich energieeffizienter ist als der Status quo.
In den letzten 20 Jahren wurden im Militär Wasseraufbereitungssysteme auf Basis der Umkehrosmose (UO) genutzt. Die UO ist ein druckbasiertes Membranverfahren zur Wasseraufbereitung, bei dem das Wasser mitsamt der Schmutzfracht gegen die Membrane gepresst wird. Die Limitierung dieses derzeit genutzten UO-Verfahrens ist die hochdruckbedingt geringe Robustheit; dadurch reduziert sich die Bandbreite nutzbarer Wässer auf nur einen kleinen Ausschnitt real vorkommender Wasserressourcen. Extensive Vorbehandlungen sind für die meisten Rohwässer notwendig, um über den UO-Verfahrensschritt aufgereinigt werden zu können. Viele Wässer sind damit gar nicht behandelbar.
Die von fluvicon eingesetzte VO-Technologie soll diese extensiven Vorbehandlungsschritte weitestgehend obsolet machen. Die treibende Kraft der VO ist der osmotische „Druck“, kein hydraulischer Druck; das bedeutet, dass das Wasser drucklos (!) quasi durch die Membrane „gezogen“ wird, auf etwaigen Schmutz aber nie eine Kraft Richtung Membrane wirkt. Damit ist die VO-Technologie von Grund auf erheblich resistenter gegen Verschmutzung der Membran als die UO, wie v.a. gegen das Faulen (Fouling) und Verkalken (Scaling), die beiden großen Probleme der heutigen Membranfiltertechnik. Die VO erweitert damit die potenziell zur Verfügung stehenden Rohwasserszenarien und reduziert gleichzeitig deutlich die Vorbehandlungsschritte und damit die Verfahrenskomplexität. Ebenso reduziert sich dadurch der Energieverbrauch erheblich, wodurch sich der Betrieb mit erneuerbaren Energien anbietet.
Ziel ist die Entwicklung einer transportablen, energieautarken Anlage zur Trinkwassererzeugung, welche mit unterschiedlichen Rohwasserszenarien (Oberflächenwasser, fäkal verunreinigtes Wasser, durch Öl verschmutztes Wasser, Salzwasser) betreibbar ist und dabei eine Literleistung von mind. 200 L/h aufweist.
fluvicon ist eines von nur drei Unternehmen weltweit, das Expertise in diesem aufstrebenden Feld besitzt, und einziger Anbieter von VO-Technologien in Europa. Damit ist fluvicon der geeignete Kooperationspartner für das BMLV, um diese neue Technologie zu implementieren.
Das Minervaprojekt hat aufgrund der erheblichen Verbesserung der Trinkwasserversorgung (sowohl für das Militär als auch für die Zivilbevölkerung im Rahmen der Katastrophenhilfe im In- und Ausland) das Potential, lebenswichtige transformative

Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Umwelt zu entfalten.

Abstract

In the course of a cooperation project ("Minerva") between the Bundesministerium für Landesverteidigung (BMLV) and fluvicon GmbH, the suitability of a mobile drinking water treatment plant based on forward osmosis (FO) is to be tested, which is considerably more robust, more widely applicable and significantly more energy-efficient than the status quo.
Over the past 20 years, water treatment systems based on reverse osmosis (RO) have been used in the military. RO is a pressure-based membrane process for water treatment in which the water is pressed against the membrane together with the dirt load. The limitation of this currently used RO process is its low robustness due to the high pressure; this reduces the range of usable water to only a small section of real water resources. Extensive pre-treatment is necessary for most raw waters in order to be purified using the RO process step. Many waters cannot be treated in this way at all.
The VO technology used by fluvicon is designed to make these extensive pre-treatment steps largely obsolete.
The driving force of FO is osmotic "pressure", not hydraulic pressure; this means that the water is "pulled" through the membrane without pressure (!), but there is never any force acting on any dirt towards the membrane. As a result, FO technology is fundamentally much more resistant to fouling of the membrane than RO, especially against fouling and scaling, the two major problems of today's membrane filter technology. The FO thus extends the potentially available raw water scenarios and at the same time significantly reduces the pre-treatment steps and thus the complexity of the process. It also significantly reduces energy consumption, which makes operation with renewable energies a viable option.
The aim is to develop a transportable, energy self-sufficient system for producing drinking water that can be operated with different raw water scenarios (surface water, water contaminated with faeces, water contaminated with oil and salt water) and has a capacity of at least 200 liters per hour.
fluvicon is one of only three companies in the world with expertise in this emerging field and the only provider of FO technologies in Europe. This makes fluvicon the ideal cooperation partner for the BMLV to implement this new technology.
The Minerva project has the potential to have a vital transformative impact on society and the environment by significantly improving the supply of drinking water, both for the military and for the civilian population in the context of disaster relief at home and abroad.

Projektkoordinator

- fluvicon GmbH

Projektpartner

- Bundesministerium für Landesverteidigung