

## H2O

Wasserentkeimung durch UV LED

|                                 |                                                                         |                        |            |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | FinVn 22/23, Digitale Technologien, COIN-net-digital Ausschreibung 2023 | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.01.2025                                                              | <b>Projektende</b>     | 31.12.2026 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2025 - 2026                                                             | <b>Projektlaufzeit</b> | 24 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | UV-LED, Wasserentkeimung, Sensoren                                      |                        |            |

### Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik und Motivation

Der fehlende Zugang zu sauberem Trinkwasser ist nach wie vor eine der größten Herausforderungen, vor denen die Menschheit im 21. Jahrhundert steht. Fast 10 % der Weltbevölkerung haben immer noch keinen Zugang zu sauberem Wasser, wobei die geschätzte Sterblichkeit bei etwa 2 Millionen Menschen pro Jahr liegt, was durch eine Verbesserung der Wasserqualität durch ordnungsgemäße Desinfektion vermieden werden kann.

Es gibt unterschiedliche chemische und physikalische Möglichkeiten zur Desinfektion von Trinkwasser wie z.B. mit Bioziden wie Chlor, Filtration oder UV-C-Entkeimung sowie Sonnenenergie. Die UV-Desinfektion ist eine effektive Technologie zur Inaktivierung von Krankheitserregern im Wasser. In den letzten Jahren ist vermehrt Interesse an einer innovativen UV-Quelle, der UV-Licht emittierenden Diode (UV-LED), aufgekommen. Aufgrund ihrer zahlreichen Vorteile wird diese Alternative zu herkömmlichen UV-Quecksilberlampen intensiv wissenschaftlich untersucht, um ihr Potenzial für die Wasseraufbereitung zu erforschen.

Noch wenig Studien sind verfügbar, die die Wirksamkeit von UV LEDs im Bereich der Wasserdesinfektion mit unterschiedlichsten Wasserqualitäten untersucht haben. Weiters gibt es länder- und branchenspezifisch große Unterschiede bezüglich Hygieneanforderungen. Normen und Richtlinien für den Einsatz von UV-LED-Reaktoren liegen erst in der Entwurfsphase vor.

Ziele und Innovationsgehalt

Hauptziel des Projektes ist es ein Netzwerk aufzubauen, das neue Entwicklungen zur Wasserdesinfektion mit Hilfe von UV-LED Reaktoren vorantreiben soll.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes soll ein nachhaltiger innovativer UV-LED-Reaktor mit intelligenter Steuerung zur Wasserdesinfektion in Österreich entwickelt werden.

Digitalisierungsaspekt: Mit Hilfe eines UV-Sensors wird die Trübung des Wassers gemessen. Diese digital erfassten Trübungsdaten dienen dazu, automatisch einen Vorfilter hinzuschalten und ein Warnsignal auszugeben, sodass der Reaktor dank seiner intelligenten Steuerung effektiv bei unterschiedlichen Wasserarten wie z.B. Quellwasser, Regenwasser,

Brunnenwasser oder Osmosewasser in Betrieb genommen werden kann.

Unterschiedliche Wasserqualitäten, Mikroorganismen und Wellenlänge sowie branchen- und länderspezifische Anforderungen sollen im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes wissenschaftlich untersucht werden.

#### Angestrebten Ergebnisse und Erkenntnisse

Im Rahmen des vorliegenden Projektes soll deshalb ein Prototyp eines UV-LED Reaktors zum Einsatz bei Armaturen mit Hilfe einer Simulationssoftware entwickelt werden, der sich durch von herkömmlichen UV-Reaktoren abheben. So soll der UV-LED-Reaktor quecksilberfrei, energiesparend, nachhaltig in Bezug auf Reuse - Recycling - Repair sowie wartungsarm im Gegensatz zu chemischen Desinfektionsmethoden sein und durch den Einsatz von unterschiedlichen Wellenlängen, geringer Halbwertsbreite und reflektierenden Materialien gezielt die Effizienz der Desinfektion erhöht werden.

Um die Effizienz des UV-LED-Reaktors überprüfen zu können, werden zuerst mikrobiologische Untersuchungen im Labor, dann labornahe strömende Untersuchungen und ganz zuletzt wird ein Proof of Concept im Feldversuch durchgeführt.

Im Rahmen eines Open Innovation Workshop werden unterschiedliche Akteure/User aus unterschiedlichen Branchen eingebunden, um ihre Bedürfnisse, Problemstellungen und Lösungen in vorliegenden Forschungsprojekt H2O einzubringen.

### **Abstract**

#### Initial situation, problem and motivation

The lack of access to clean drinking water remains one of the greatest challenges facing humanity in the 21st century. Nearly 10% of the world's population still lacks access to clean water, with an estimated mortality rate of about 2 million people per year, which can be avoided by improving water quality through proper disinfection.

There are various chemical and physical methods for disinfecting drinking water such as biocides like chlorine, filtration, UV-C disinfection, and solar energy. UV disinfection is an effective technology for inactivating pathogens in water. In recent years, there has been increasing interest in an innovative UV source, the UV light-emitting diode (UV-LED). Due to its numerous advantages, this alternative to conventional UV mercury lamps is being intensively scientifically investigated to explore its potential for water treatment.

There are still few studies available that have investigated the effectiveness of UV LEDs in water disinfection with various water qualities. Various water qualities, microorganisms, wavelengths, as well as sector- and country-specific requirements are intended to be scientifically investigated within the scope of the present research project.

#### Goals and innovation content

The main objective of the project is to establish a network that will drive forward new developments in water disinfection using UV-LED reactors.

Within the scope of this project, a sustainable innovative UV-LED reactor with intelligent control for water disinfection in Austria is to be developed.

Digitalization aspect: With the help of a UV sensor, the turbidity of the water is measured. These digitally recorded turbidity data are used to automatically activate a pre-filter and emit a warning signal, allowing the reactor to function effectively with different types of water such as spring water, rainwater, well water, or osmosis water, thanks to its intelligent control.

Various water qualities, microorganisms, and wavelengths, as well as industry- and country-specific requirements, are to be

scientifically investigated.

#### Desired results and insights

As part of this project, a prototype of a UV-LED reactor is to be developed for use in fittings, which stands out from conventional UV reactors. The UV LED reactor should be mercury-free, energy-saving, sustainable in terms of reuse - recycling - repair and low-maintenance in contrast to chemical disinfection methods and should specifically increase the efficiency of disinfection through the use of different wavelengths, small spectrum half-width and reflective materials. In order to be able to check the efficiency of the UV-LED reactor, microbiological tests are first carried out in the laboratory, then laboratory-based flow tests and lastly a proof of concept is carried out in field tests. As part of an open innovation workshop, different actors/users from different industries are involved in order to bring their needs, problems and solutions into the H2O research project.

#### **Projektkoordinator**

- Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik, kurz Österreichisches Forschungsinstitut, abgekürzt OFI

#### **Projektpartner**

- ATA F&E Philipp Liebentritt e.U.
- Gombas C&E GmbH
- HYGLINE GmbH
- ViroStone GmbH