

SWIM:AI

Frühwarnsystem für Verschmutzungen
an Flussbadestellen



KWB

In Flüssen kann sich die *Wasserqualität* schnell verändern. Besonders nach starken Regenfällen. Diese führen oft zu hygienisch relevanten Einleitungen von Mischwasser, unbehandeltem Regenwasser sowie Abschwemmungen von gedüngten Feldern. Diese Verschmutzungen sind zwar meistens von kurzer Dauer, gefährden aber die Gesundheit von Badenden. Solche schwer zu managenden Risiken verhindern oft die breite Nutzung von Flüssen als Badegewässer.

Um die hygienische Sicherheit zu garantieren, reicht die gesetzlich vorgeschriebene monatliche mikrobiologische Überwachung nicht aus. Und auch eine Erhöhung der Messfrequenz schafft keine Abhilfe: Messergebnisse liegen erst 24 bis 48 Stunden nach einer Probennahme vor. Das ist zu spät, um Badende rechtzeitig über Belastungen zu informieren. Die Folge: Ein ausreichender Gesundheitsschutz, wie ihn die Europäische Badegewässerrichtlinie in solchen Fällen fordert, ist nicht sichergestellt.

SWIM:AI wurde genau für diese Herausforderungen entwickelt.

Unsere Lösung

SWIM:AI ist ein **Frühwarnsystem**, das als Open-Source-Lösung eine **Bewertung der Badegewässerqualität in Echtzeit** ermöglicht. Auf der Grundlage von **maschinellern Lernen** sowie **statistischer Modellierung** prognostiziert SWIM:AI die hygienische Belastung in bestimmten Flussabschnitten. SWIM:AI verarbeitet dabei eine Reihe lokaler Daten wie Niederschlag, Durchfluss oder Temperatur. Das Gute daran: Im Vergleich zu aufwändigen mikrobiologischen Analysen, liegen diese Daten schnell vor, sodass Badende rechtzeitig gewarnt werden können.

Mit SWIM:AI wird die **hygienische Qualität von Badegewässern tagesgenau** dokumentiert. Die Gesundheitsbehörden und Badenden können so rechtzeitig vor Verschmutzungen und Gesundheitsrisiken gewarnt werden.

SWIM:AI

- sorgt für tägliche **lückenlose Vorhersagen** der Gewässerqualität an Badestellen unabhängig von den gesetzlich vorgeschriebenen 4-wöchigen mikrobiologischen Analysen,
- unterstützt Behörden bei **Entscheidungen über Badegenehmigungen** im städtischen Raum durch zuverlässige Vorhersagen und eine solide Datenbasis,
- verbessert die **Langzeitbewertung** von Badegewässern,
- erleichtert eine transparente und schnelle **Kommunikation** der Badegewässerqualität an die Bevölkerung
- erhöht die **touristische Attraktivität** von Badestellen durch die Möglichkeit einer offensiven Bewerbung auf kommunalen Websites und in Touristikportalen,
- unterstützt die **Vorgaben der Europäischen Badegewässerrichtlinie**,
- bietet eine proaktive **Umsetzung von zukünftig anstehenden Verschärfungen der EU-Richtlinien** zur Überwachung der Badegewässerqualität, wie z. B. die Einführung von Online-Frühwarnsystemen zur Ergänzung der klassischen mikrobiologischen Überwachung.

Status quo

1 Probenentnahme



2 Fahrt zum Labor



3 Analyse im Labor



4 Entscheidung & Kommunikation



Probleme:

Zu langsam → zu späte Entscheidung
Zu selten → Probenentnahme in der Regel nur 4-wöchentlich

SWIM:AI



Regen, Fließgeschwindigkeit,
Überlauf, Temperatur, Sonnen-
lichtbestrahlung



Machine-Learning-Modell



Vorhersage der
Wasserqualität in
Echtzeit



Vorteile:

Schnell → zeitnahe Vorhersage für jeden Tag
Frei zugänglich → Open Source

Unsere Leistungen

Wir unterstützen Sie beim erstmaligen Aufbau der notwendigen Datenbasis und Datentransferprotokolle, bei der Erhebung und Aufbereitung von Gewässerüberwachungsdaten bis hin zur vollen Einrichtung und dem kontinuierlichen Betrieb von SWIM:AI als Frühwarnsystem zur Vorhersage der Gewässerqualität an Ihrem Badegewässer.

Serviceoption 1: Einrichtung und Betreuung

Wir richten SWIM:AI als Frühwarnsystem zur Vorhersage der Gewässerqualität an Badestellen für Sie ein und betreuen es.

Dies umfasst:

- Validierung der bereitgestellten Gewässerdaten
- Anpassung (Training, Test) des Frühwarnsystems an lokale Bedingungen des Standortes
- Einrichtung und lokale Konfiguration des Frühwarnsystems inkl. automatisierter und sicherer Datenübertragung unter Nutzung offener Standards (FIWARE Smart Data Models)
- Betreuung und *Wartung* des Modells zur Vorhersage der Wasserqualität an Badegewässern
- Bereitstellung der Vorhersagen über offene und/oder abgesicherte Schnittstellen (REST-API) zur einfachen Integration in existierende Informationssysteme
- Optional: Darstellung der Badegewässerinformationen mit Vorhersage der Wasserqualität in einer App oder als Browserlösung

Serviceoption 2: Beratung

Wir beraten Sie zur Erstellung der nötigen Datengrundlage, um ein Frühwarnsystem für Badegewässerqualität aufbauen zu können.

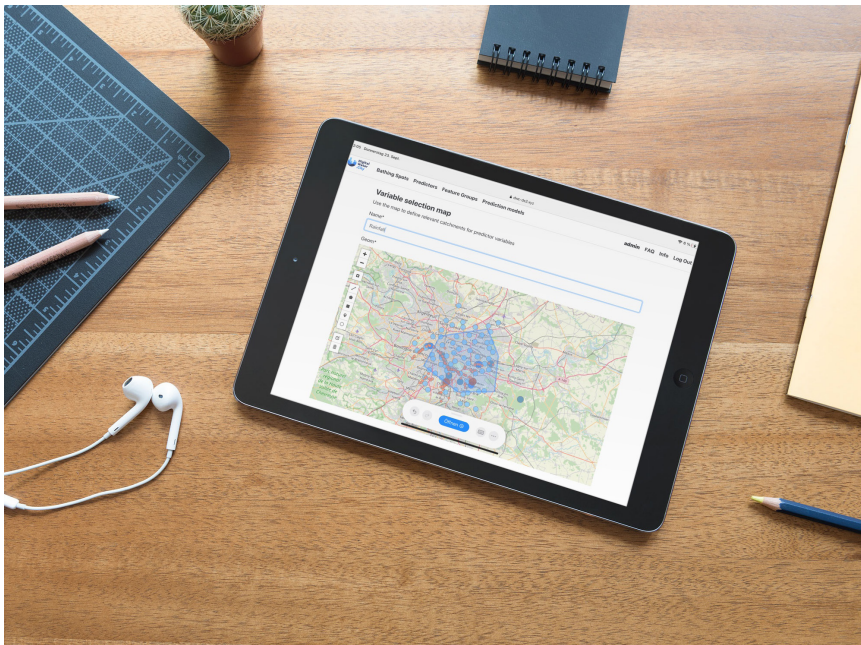
Dies umfasst:

- Fachliche Begleitung eines Gewässermonitorings bei Trocken- und Regenwetter (Probennahme, Laboranalysen, Online-Monitoring und Dokumentation)
- Auswertung der Monitoringdaten und Unterstützung beim Berichtswesen

Bereits jetzt eine Erfolgsgeschichte

SWIM:AI wurde im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekts entwickelt und wird von den Berliner Gesundheitsbehörden seit 2019 an ausgewählten Berliner Badestellen eingesetzt. Bereits im Sommer 2019 wurde das Vorhersagesystem mit dem renommierten Berliner AQUA AWARD ausgezeichnet. Folglich wurde SWIM:AI 2020 zur Überwachung weiterer Berliner Badestellen ausgeweitet. Die Berliner Gesundheitsbehörden sind von der Zuverlässigkeit und dem Mehrwert zur Wahrnehmung ihrer hoheitlichen Aufgaben überzeugt und planen SWIM:AI langfristig einzusetzen. Aktuell wird die Öffentlichkeit durch die Website www.badegewaesser-berlin.de über die aktuelle Badegewässerqualität an ausgewählten Badestellen informiert.

Seit 2020 wird das Vorhersagesystem zudem im Rahmen des vom Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB) geleiteten EU-Projekts digital-water.city in Paris an der Seine installiert und weiterentwickelt. Dort soll es zur Sicherstellung der 2024 geplanten Schwimmwettkämpfe der Olympischen Spiele eingesetzt werden.



Interface der SWIM:AI

Wer wir sind

Das KWB ist eine gemeinnützige Forschungsgesellschaft, die seit 2001 besteht und über 35 Mitarbeitende beschäftigt. Wir stehen für angewandte Forschung und Innovation. Zukunftsfragen rund um Klimawandel, Wasserkrisen, Digitalisierung, Sektorkopplung und Urbanisierung begegnen wir entschlossen mit engagierter internationaler Forschung, praxisnahen Lösungen und innovativen Dienstleistungen.

KWB



digital-water.city wurde durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 820954 finanziert.

Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH
Cicerostraße 24
10709 Berlin
www.kompetenz-wasser.de

Kontakt:
Wolfgang Seis
wolfgang.seis@kompetenz-wasser.de
+49 (0) 30 - 53 653 - 807

SWIM:AI

Early warning system for pollution at
river bathing sites



KWB

Water quality can change rapidly in rivers, especially after heavy rainfall. Such events can lead to discharges of untreated wastewater, polluted stormwater runoff, and runoff from fertilised fields, which negatively impact the water quality. Although these discharges are usually short, they endanger the health of swimmers or bathers. Such difficult-to-manage risks therefore discourage the widespread use of rivers as bathing water sites.

The monthly microbiological monitoring required by law is not sufficient for guaranteeing hygienic safety. Increasing the measuring frequency does not remedy the situation either: measurement results are only available 24 to 48 hours after a sample has been taken. This is too late to inform bathers of any pollution incidents. The result: adequate health protection, as required by the European Bathing Water Directive, is not guaranteed.

SWIM:AI was developed to tackle these specific challenges.

Our solution

SWIM:AI is an **early warning system** that provides **real-time assessment of bathing water quality** as an open source solution. Based on **machine learning** and **statistical modelling**, SWIM:AI predicts the hygienic load in specific sections of a river. SWIM:AI processes a range of local data such as precipitation, flow and temperature. The good thing about it: compared to time-consuming microbiological analyses, the aforementioned data are available quickly so that bathers can be warned in good time.

With SWIM:AI, the **hygiene quality of bathing waters** is documented on a **daily basis**. As a result, health authorities and bathers can be warned promptly about any pollution incidents and health risks.

SWIM:AI

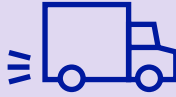
- provides **comprehensive predictions** of water quality at bathing sites on a daily basis, independently of the monthly microbiological analyses required by law,
- supports authorities in making **decisions on bathing permits** in urban areas by providing reliable forecasts and a robust set of data,
- improves the **long-term assessment** of bathing waters,
- ensures transparent and rapid **communication of bathing water quality to the wider population**
- enhance the **attractiveness of bathing sites for tourists** thanks to the options created for proactive promotion on municipal websites and tourism portals,
- supports the **requirements of the European Bathing Water Directive**,
- offers proactive **implementation of the expected tightening of EU bathing water quality monitoring directives**, which are likely to include the introduction of online early warning systems to complement traditional microbiological monitoring

Status quo

1 Sample



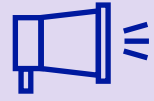
2 Drive to the laboratory



3 Laboratory analysis



4 Decisions & communication



Challenges:

Too slow → decision made too late

Too sparse → sampling usually only every 4 weeks

SWIM:AI



Rain, flow velocity, overflow,
temperature, sunlight
irradiation



Machine learning model



Real-time water
quality forecasts



Advantages:

Fast → timely, daily forecast

Freely available → open source

Our services

We can support you from the initial setup of the necessary dataset and data transfer protocols, and the collection and processing of *water* monitoring data right up to the full deployment and continuous operation of SWIM:AI as an early warning system for predicting water quality levels at your bathing water sites.

Service option 1: Setup and support

We set up and maintain SWIM:AI for you as an early warning system for predicting water quality at bathing sites.

This includes:

- Validation of the *water* data provided
- Adaptation (training, testing) of the early warning system to local site conditions
- Setup and local configuration of the early warning system including automated and secure data transmission using open standards (FIWARE smart data models)
- Support and maintenance of the model used for predicting water quality at bathing water sites
- Provide forecasts via open and/or secured (REST API) interfaces for easy integration into existing information systems
- Optional: Display bathing water information including water quality forecasts in an app or as a browser-based solution

Service option 2: Consulting

We can advise you on creating the necessary dataset for establishing an early warning system for bathing water quality.

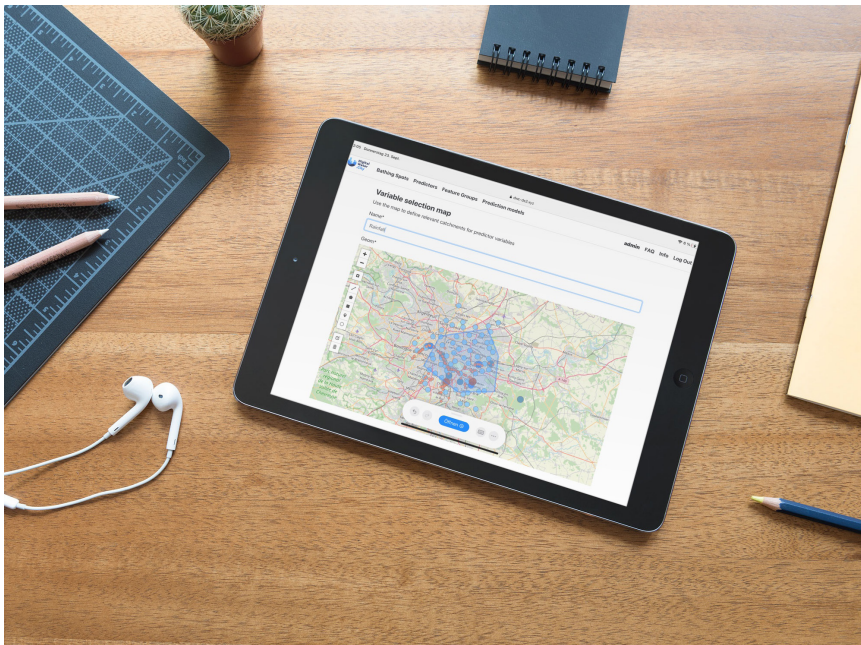
This includes:

- Technical support of water monitoring during dry and rainy weather (sampling, laboratory analyses, online monitoring and documentation)
- Evaluation of monitoring data and support for reporting processes

Bereits jetzt eine Erfolgsgeschichte

SWIM:AI was developed as part of a research project funded by the German Federal Ministry of Education and Research and has been deployed by the Berlin health authorities at selected bathing sites across the city since 2019. In summer 2019, the forecasting system was awarded the prestigious Berlin AQUA AWARD. As a result, SWIM:AI 2020 was expanded to additional bathing sites in Berlin. The Berlin health authorities are convinced of the reliability of the solution and its added value for ensuring hygienic water quality, and therefore plan to use SWIM:AI for the long term. Currently, the public is informed about the latest bathing water quality levels at selected bathing sites via the website www.badegwaesser-berlin.de.

Since 2020, the forecasting system has also been installed and further developed on the Seine River in Paris as part of the EU's digital-water city project, led by the Kompetenzzentrum Wasser Berlin (KWB). It is being used to help secure water quality for the swimming competitions of the 2024 Olympic Games.



The SWIM:AI Interface

Who we are

KWB is a non-profit research organisation specialising in applied research and innovation since 2001 and employing more than 35 people. We proactively address the issues of the future related to climate change, water crises, digitisation, integrated energy and urbanisation by means of dedicated international research, practical solutions and innovative services.

KWB



digital-water.city has been funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 820954.

Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH
Cicerostraße 24
10709 Berlin
www.kompetenz-wasser.de

Contact:
Wolfgang Seis
wolfgang.seis@kompetenz-wasser.de
+49 (0) 30 - 53 653 - 807