

Künstliche und kollektive Intelligenz zum Spurenstoff-Tracking in Oberflächenwasser für eine nachhaltige Trinkwassergewinnung (K2I)

ZIEL DES PROJEKTS

Labore der öffentlichen Wasserversorgung nutzen die Non-Target Analytik, um bekannte und selbst unbekannte Spurenstoffe im Wasser mit hoher Empfindlichkeit zu detektieren. In dem Projekt K2I wurde ein cloudbasierter Demonstrator für den Laborroutinebetrieb entwickelt. Damit werden die Labore in die Lage versetzt, die Rohdaten der Non-Target Analysengeräte zu verarbeiten und laborübergreifend, d.h. überregional auszuwerten. Der standardisierte Cloud-Workflow mit Data-Mining und maschinellem Lernen liefert einen Mehrwert bei der Identifikation von Spurenstoffen sowie bei der Rückverfolgung von deren Herkunft und führt nicht zuletzt zu einer Zeitersparnis im Laborablauf. Ringversuche mit verschiedenen Laboren haben bereits im Projektverlauf die Machbarkeit belegt.



ERGEBNISSE

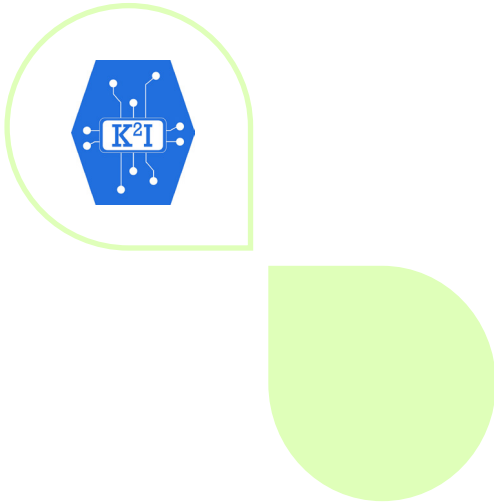
Im Vorhaben wurden folgende Forschungsschwerpunkte durchlaufen:

- Aufbau der Infrastruktur der Cloud
- Auswertung der vorprozessierten Analysendaten
- Durchführung einer Nachhaltigkeitsanalyse
- Erstellung eines Imagevideos über die K2I-Cloud

Als Ergebnis ist ein funktionsfähiger cloudbasierter Demonstrator zur laborinternen und laborübergreifenden Auswertung von Non-Target Analysendaten entstanden. Der Demonstrator setzt sich aus mehreren Modulen zusammen, die nacheinander manuell durch eine eingewiesene Fachperson zu bedienen sind.

Der Demonstrator verfügt über folgende Features:

- Upload von Analysedaten aus dem Non-Target Screening und Metainformationen in einer definierten Datenstruktur über ein Web-User-Interface
- Preprocessing zur laborinternen Korrektur der Non-Target Analysendaten z.B. durch RT Alignment und Intensity normalization mittels einer implementierten und verbesserten Software (z.B. Vermeidung Profile splitting)
- Auswertungen des Datenpools zum Erkennen von Mustern bzw. Anomalien in räumlichen und zeitlichen Datensätzen auf Basis von Algorithmen bzw. KI-Methoden, Definition von Anomalien über Scores, Datenspeicherung in einer NoSQL-Datenbank
- Auswerte-Dashboards für vordefinierte use-cases aus der Praxis
- Ansteigender Trend eines Features an einer Messstelle
- Suche nach räumlich vergleichbaren Mustern



ANWENDUNG

Das Proof of Concept wurde auf Basis von 4.800 Analysen unter Praxisbedingungen durchgeführt. Dies erfolgte in der Modellregion Donau @ Ulm durch Labore der Projektpartner und assoziierten Partner. Die im K2I-Projekt erhaltenen Ergebnisse mit dem Demonstrator lassen einen Ausbau zu einem in der Praxis nutzbaren Softwarepaket wünschenswert und aussichtsreich erscheinen. Der Demonstrator soll im Zusammenwirken mit den assoziierten Partnern unter Praxisbedingungen weiterentwickelt werden.

LAUFZEIT

01.04.2021 - 30.09.2023

WEBSEITE



<https://www.k2i-tracker.de>

VERBUNDKOORDINATOR

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser

VERBUNDPARTNER

- Zweckverband Landeswasserversorgung
- Leibniz-Rechenzentrum
- Technische Universität München

NACHHALTIGKEITSGEWINNE UND FAZIT

Die K2I-Cloud schafft eine Voraussetzung, dass Einträge von Spurenstoffen in die Umwelt überhaupt umfassend detektiert und damit Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Die Vergangenheit hat öfter gezeigt, dass der Nachweis von unerwünschten Verbindungen im Wasser Gegenmaßnahmen initiiert hat. Mit Blick auf die Entlastungspotenziale wurde ein Best-Case- und ein Worst-Case-Szenario definiert. Im Best-Case-Szenario wurde angenommen, dass auf Basis der Analyseergebnisse Maßnahmen zur Verbesserung der Rohwasserbeschaffenheit ergriffen werden. Damit sind weniger Aufbereitungsstoffe (Aktivkohle, Ozon und Umkehrosmose) erforderlich. Werden keine Maßnahmen bezüglich Gewässerbeschaffenheit und Aufbereitung ergriffen, resultieren keine Entlastungspotenziale (Worst-Case-Szenario). Die Betrachtungen zeigen, dass die Entlastungspotenziale die Belastungspotenziale deutlich übertreffen. Die K2I-Cloudlösung weist in Hinblick auf Nachhaltigkeit damit ein gutes Chance-Risiko-Verhältnis auf.

DIGITAL GREENTECH KONFERENZ 2022



https://www.youtube.com/watch?v=vPPch_RyqA

EINE CLOUD FÜR SAUBERES WASSER



<https://www.laborpraxis.vogel.de/eine-cloud-fuer-sauberes-wasser-a-1105507/>

KONTAKTPERSON

Dr. Uwe Müller
(uwe.mueller@tzw.de)

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser
Karlsruher Str. 84
w76139 Karlsruhe